Beschreibung des Studiengangs

Maschinenbau (Master)
PO 2

Datum: 22.11.2023

Inhaltsverzeichnis

Master Maschinenbau
Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe ... 20
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie ... 22
Neue Methoden der Produktentwicklung ... 24
Numerik von Differentialgleichungen ... 26
Schwingungen ... 28
Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik
Thermodynamik der Gemische ... 31
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung ... 33
Numerik von Differentialgleichungen ... 36
Kernbereich Materialwissenschaften
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe ... 39
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe ... 41
Biologische Materialien ... 43
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung ... 45
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie ... 47
Numerik von Differentialgleichungen ... 49
Kernbereich Mechatronik
Automatisierungstechnik ... 52
Schwingungsmesstechnik ohne Labor ... 55
Messsignalverarbeitung ... 57
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik ... 59
Anwendungen der Mikrosystemtechnik ... 61
Microfluidic Systems ... 64
Lasers in Science and Engineering ... 67
Regelungstechnik 2 ... 69
Modellierung komplexer Systeme ... 71
Numerik von Differentialgleichungen ... 73
Kernbereich Produktions- und Systemtechnik
Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor ... 76
Anwendungen der Mikrosystemtechnik ... 79
Fügetechniken für den Leichtbau ... 82
Ganzheitliches Life Cycle Management ... 84
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie ... 87
Numerik von Differentialgleichungen ... 89
Optische Messtechnik ... 91
Schicht- und Oberflächentechnik ... 94
Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau
Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor ... 97
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor ... 100
Automatisierungstechnik ... 103
Experimentelle Modalanalyse ohne Labor ... 106
Faserverbundfertigung ... 109
Schwingungsmesstechnik ohne Labor ... 112
Additive Layer Manufacturing ... 114
Simulation technischer Systeme mit Python ... 116
Messsignalverarbeitung ... 118
Neue Methoden der Produktentwicklung ... 120
Rechnerunterstütztes Konstruieren ... 122
Numerische Akustik ... 124
Technische Akustik ... 127
Vibroakustik ... 128

Akustische Messtechnik ... 130
Strategische Produktplanung ... 132
Industrial Design ... 135
Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten ... 137
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden ... 139
Adaptiver Leichtbau ... 141
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe ... 143
Biologische Materialien ... 145
Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe ... 147
Praxisvorlesung Finite Elemente ... 150
Anwendung kommerzieller FE-Software ... 152
Biomechanik weicher Gewebe ... 154
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie ... 156
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung ... 158
Experimentelle Mechanik ... 160
Stochastische Prozesse in der Mechanik: Von der Brownschen Bewegung zur Turbulenz ... 162
Modellierung komplexer Systeme ... 164
Schwingungen ... 166
Reibungs-und Kontaktflächenphysik ... 168
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik ... 170
Grundlagen geschmierter Reibung ... 172
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification ... 174
Simulation mit MATLAB/SIMULINK ... 176

Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik

Grundlagen der Elektrischen Energietechnik ... 179
Hydraulische Strömungsmaschinen ... 181
Systeme der Windenergieanlagen ... 183
Thermodynamics and Statistics ... 185
Fahrzeugklimatisierung ... 187
Modellierung thermischer Systeme in Modelica ... 189
Numerische Simulation (CFD) ... 191
Regenerative Energietechnik ... 193
Formulierungstechnik ... 195
Partikelsynthese ... 197
Mikroverfahrenstechnik ... 199
Zerkleinern und Dispergieren ... 201
Simulationsmethoden der Partikeltechnik ... 203
Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern ... 205
Fundamentals of Nanotechnology ... 207
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik ... 209
Process Technology of Nanomaterials ... 211
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden ... 213
Industrielle Bioverfahrenstechnik ... 215
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse ... 217
Einführung in die Mehrphasenströmung ... 219
Elektrochemische Verfahrenstechnik und Brennstoffzellen ... 221
Computer Aided Process Engineering 2 (Design verfahrenstechnischer Anlagen) ... 222
Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik ... 224
Advanced Fluid Separation Processes ... 226
Computer Aided Process Engineering 1 (Introduction) ... 228

Profilbereich Materialwissenschaften

Bio- und Nanoelektronische Systeme 1 ... 231
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik ... 233

Dünnschichttechnik ... 235
Elastomere Werkstoffe ... 237
Halbleitersensoren ... 239
Halbleitertechnologie ... 241
Integrierte Schaltungen ... 243
Makromolekulare Chemie ... 245
Molekulare Elektronik ... 247
Nanotechnik in der Mikroelektronik ... 249
Nano- und polykristalline Materialien ... 251
Ober- und Grenzflächen ... 253
Solarzellen ... 255
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik ... 257
Thermoplastische Werkstoffe ... 259
Display-Technik ... 261
Optoelektronik ... 263
Quantenstruktur-Bauelemente ... 265
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor ... 267
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe ... 270
Thermodynamics and Statistics ... 272
Partikelsynthese ... 274
Fundamentals of Nanotechnology ... 276
Process Technology of Nanomaterials ... 278
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden ... 280
Adaptiver Leichtbau ... 282
Umformtechnik ... 284
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe ... 287
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe ... 290
Biologische Materialien ... 292
Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe ... 294
Praxisvorlesung Finite Elemente ... 297
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung ... 299
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik ... 301
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten ... 303
Ausgewählte Funktionschichten ... 305
Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen ... 307
Schicht- und Oberflächentechnik ... 309
Anwendungen dünner Schichten ... 311
Plasmachemie für Ingenieure ... 313
Schicht- und Oberflächentechnik 2 ... 315
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren ... 317
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie ... 319
Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau ... 321
Fügetechniken für den Leichtbau ... 324
Werkstofftechnologie 2 ... 326
Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik ... 328
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung ... 330
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung ... 332
Strahltechnische Fertigungsverfahren ... 334
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung ... 336
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen ... 338
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung ... 340
Anwendungen der Mikrosystemtechnik ... 342
Profilbereich Mechatronik
Automatisierungstechnik ... 346

Modellbasierte Regelverfahren ... 349
Elektronische Fahrzeugsysteme ... 351
Grundschaltungen der Leistungselektronik ... 353
Entwurf elektrischer Maschinen ... 355
Elektromagnetische Verträglichkeit ... 357
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik ... 359
Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor ... 361
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor ... 364
Schwingungsmesstechnik ohne Labor ... 367
Technische Optik ... 369
Kraft- und Drehmomentmesstechnik ... 371
Messdatenauswertung und Messunsicherheit ... 373
Grafische Systemmodellierung ... 376
Messsignalverarbeitung ... 378
Industrieroboter ... 380
Plasmachemie für Ingenieure ... 383
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik ... 385
Anwendungen der Mikrosystemtechnik ... 387
Digitale Schaltungstechnik ... 390
Einführung in die Mikroprozessortechnik ... 393
Microfluidic Systems ... 395
Partikelbasierte Mikrofluidik ... 398
Lasers in Science and Engineering ... 400
Introduction to BioMEMS ... 402
Regelungstechnik 2 ... 404
Modellierung komplexer Systeme ... 406
Programmieren 1 ... 408
Programmieren 1 ... 410
Programmieren 2 ... 412
Programmieren 2 ... 414
Programmieren 1 für Studierende der Mechatronik ... 416
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen ... 418
Digitale Bildverarbeitung ... 420
Digitale Bildverarbeitung ... 422
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips ... 424
Simulation mit MATLAB/SIMULINK ... 426

Profilbereich Produktions- und Systemtechnik

Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor ... 429
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor ... 432
Faserverbundfertigung ... 435
Schwingungsmesstechnik ohne Labor ... 438
Additive Layer Manufacturing ... 440
Technische Optik ... 442
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung ... 444
Optische Messtechnik ... 446
Kraft- und Drehmomentmesstechnik ... 449
Messdatenauswertung und Messunsicherheit ... 451
Dimensional Metrology for Precision Engineering ... 454
Grafische Systemmodellierung ... 456
Messsignalverarbeitung ... 458
Umformtechnik ... 460
Werkzeugmaschinen ... 463
Industrieroboter ... 466
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen ... 469

Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe ... 471
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik ... 474
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik ... 477
Getriebetechnik/Mechanismen ... 479
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau ... 481
Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik ... 483
Energy Efficiency in Production Engineering ... 485
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung ... 488
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik ... 490
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten ... 492
Ausgewählte Funktionschichten ... 494
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau ... 496
Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen ... 498
Schicht- und Oberflächentechnik ... 500
Anwendungen dünner Schichten ... 502
Schicht- und Oberflächentechnik 2 ... 504
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren ... 506
Anwendung kommerzieller FE-Software ... 508
Biomechanik weicher Gewebe ... 510
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie ... 512
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung ... 514
Fügetechniken für den Leichtbau ... 516
Werkstofftechnologie 2 ... 518
Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik ... 520
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik ... 522
Strahltechnische Fertigungsverfahren ... 524
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung ... 526
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen ... 528
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung ... 530
Entrepreneurship für Ingenieure ... 532
Anwendungen der Mikrosystemtechnik ... 535
Digitale Schaltungstechnik ... 538
Microfluidic Systems ... 541
Partikelbasierte Mikrofluidik ... 544
Lasers in Science and Engineering ... 546
Introduction to BioMEMS ... 548
Ganzheitliches Life Cycle Management ... 550
Fabrikplanung ... 553
Life Cycle Assessment for sustainable engineering ... 555
Simulation mit MATLAB/SIMULINK ... 557

Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau

Adaptronik-Studierwerkstatt mit Labor ... 560
Experimentelle Modalanalyse mit Labor ... 563
Aktive Vibrationskontrolle mit Labor ... 566
Schwingungsmesstechnik mit Labor ... 569
Adaptiver Leichtbau mit Labor ... 571
Additive Layer Manufacturing mit Labor ... 574
Faserverbundfertigung mit Labor ... 576
Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik ... 579
Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung ... 582
Rechnerunterstütztes Konstruieren mit Labor ... 585
Neue Methoden der Produktentwicklung mit Labor ... 588
Rechnerunterstütztes Auslegen und Optimieren ... 590
Akustische Messtechnik mit Labor ... 592
Numerische Akustik mit Labor ... 595

Technische Akustik mit Labor....598
Biomechanik weicher Gewebe mit Labor....600
Reibungs- und Kontaktflächenphysik mit Labor Bremsenreibung....602
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik mit Labor....604
Grundlagen geschmierter Reibung mit Labor....606
Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau
Automatisierungstechnik....609
Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor....612
Experimentelle Modalanalyse ohne Labor....615
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor....618
Faserverbundfertigung....621
Schwingungsmesstechnik ohne Labor....624
Additive Layer Manufacturing....626
Simulation technischer Systeme mit Python....628
Messsignalverarbeitung....630
Neue Methoden der Produktentwicklung....632
Rechnerunterstütztes Konstruieren....634
Numerische Akustik....636
Technische Akustik....639
Vibroakustik....640
Akustische Messtechnik....642
Strategische Produktplanung....644
Industrial Design....647
Rechnerunterstütztes Konstruieren mit Labor Additive Fertigung....649
Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten....652
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden....654
Adaptiver Leichtbau....656
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe....658
Biologische Materialien....660
Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe....662
Praxisvorlesung Finite Elemente....665
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe mit Labor....667
Anwendung kommerzieller FE-Software....670
Biomechanik weicher Gewebe....672
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie....674
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung....676
Finite-Elemente-Technologie....678
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie mit Labor....680
Experimentelle Mechanik....682
Modellierung komplexer Systeme....684
Schwingungen....686
Reibungs-und Kontaktflächenphysik....688
Reibungs-und Kontaktflächenphysik mit Labor....690
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik....693
Grundlagen geschmierter Reibung....695
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification....697
Simulation mit MATLAB/SIMULINK....699
Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik
Messtechnische Methoden an Strömungsmaschinen mit kleinem Labor....702
Hydraulische Strömungsmaschinen mit Labor....704
Fahrzeugklimatisierung mit Labor....706
Molekulare Simulation mit Labor....708
Formulierungstechnik mit Labor....710
Process Technology of Nanomaterials with Labcourse....713

Advanced Fluid Separation Processes with Laboratory ... 716
Laborbereich A Materialwissenschaften
Thermoplastische Werkstoffe mit Labor ... 719
Aktive Vibrationskontrolle mit Labor ... 721
Adaptiver Leichtbau mit Labor ... 724
Process Technology of Nanomaterials with Labcourse ... 727
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung mit Labor ... 730
Schicht- und Oberflächentechnik mit Labor ... 733
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik mit Labor ... 735
Anwendungen dünner Schichten mit Labor ... 738
Schicht- und Oberflächentechnik 2 mit Labor ... 740
Werkstofftechnologie 2 mit Labor ... 742
Fügetechniken für den Leichtbau mit Labor ... 744
Laborbereich B Materialwissenschaften
Makromolekulare Chemie ... 747
Thermoplastische Werkstoffe ... 749
Elastomere Werkstoffe ... 751
Nanoelektronik ... 753
Integrierte Schaltungen ... 755
Solarzellen ... 757
Halbleitersensoren ... 759
Dünnschichttechnik ... 761
Bio- und Nanoelektronische Systeme 1 ... 763
Molekulare Elektronik ... 765
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik ... 767
Magnetoelektronik ... 769
Halbleitertechnologie ... 771
Nano- und polykristalline Materialien ... 773
Ober- und Grenzflächen ... 775
Nanotechnik in der Mikroelektronik ... 777
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik ... 779
Display-Technik ... 781
Optoelektronik ... 783
Quantenstruktur-Bauelemente ... 785
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor ... 787
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe ... 790
Thermodynamics and Statistics ... 792
Partikelsynthese ... 794
Fundamentals of Nanotechnology ... 796
Process Technology of Nanomaterials ... 798
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden ... 800
Adaptiver Leichtbau ... 802
Umformtechnik ... 804
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe ... 807
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe ... 810
Biologische Materialien ... 812
Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe ... 814
Praxisvorlesung Finite Elemente ... 817
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe mit Labor ... 819
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung ... 822
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik ... 824
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten ... 826
Ausgewählte Funktionschichten ... 828
Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen ... 830

Schicht- und Oberflächentechnik....832
Anwendungen dünner Schichten....834
Schicht- und Oberflächentechnik 2....836
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren....838
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie....840
Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau....842
Fügetechniken für den Leichtbau....845
Werkstofftechnologie 2....847
Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik....849
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung....851
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung....853
Strahltechnische Fertigungsverfahren....855
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung....857
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen....859
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung....861
Anwendungen der Mikrosystemtechnik....863
Anwendungen der Mikrosystemtechnik mit Labor....866
Laborbereich A Mechatronik
Adaptronik-Studierwerkstatt mit Labor....871
Experimentelle Modalanalyse mit Labor....874
Aktive Vibrationskontrolle mit Labor....877
Schwingungsmesstechnik mit Labor....880
Additive Layer Manufacturing mit Labor....882
Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik....884
Grafische Systemmodellierung mit Labor Mess- und Regelungstechnik....887
Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung....889
Industrieroboter mit Labor....892
Introduction to BioMEMS with Laboratory....895
Digitale Schaltungstechnik mit Labor....898
Microfluidic Systems mit Grundlagenfachlabor....901
Regelungstechnik 2 mit Labor....904
Laborbereich B Mechatronik
Automatisierungstechnik....908
Modellbasierte Regelverfahren....911
Elektronische Fahrzeugsysteme....913
Grundschaltungen der Leistungselektronik....915
Entwurf elektrischer Maschinen....917
Elektromagnetische Verträglichkeit....919
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik....921
Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor....923
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor....926
Schwingungsmesstechnik ohne Labor....929
Technische Optik....931
Kraft- und Drehmomentmesstechnik....933
Messdatenauswertung und Messunsicherheit....935
Grafische Systemmodellierung....938
Messsignalverarbeitung....940
Industrieroboter....942
Plasmachemie für Ingenieure....945
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik....947
Anwendungen der Mikrosystemtechnik....949
Digitale Schaltungstechnik....952
Einführung in die Mikroprozessortechnik....955
Microfluidic Systems....957
Anwendungen der Mikrosystemtechnik mit Labor....960

Microfluidic Systems mit Labor....964
Partikelbasierte Mikrofluidik....967
Lasers in Science and Engineering....969
Introduction to BioMEMS....971
Regelungstechnik 2....973
Modellierung komplexer Systeme....975
Reibungs-und Kontaktflächenphysik mit Labor....977
Programmieren 1....980
Programmieren 1....982
Programmieren 2....984
Programmieren 2....986
Programmieren 1 für Studierende der Mechatronik....988
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen....990
Digitale Bildverarbeitung....992
Digitale Bildverarbeitung....994
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips....996
Simulation mit MATLAB/SIMULINK....998
Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik
Adaptronik-Studierwerkstatt mit Labor....1001
Aktive Vibrationskontrolle mit Labor....1004
Schwingungsmesstechnik mit Labor....1007
Additive Layer Manufacturing mit Labor....1009
Faserverbundfertigung mit Labor....1011
Optische Messtechnik mit Labor industrielle Bildverarbeitung....1014
Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik....1017
Grafische Systemmodellierung mit Labor Mess- und Regelungstechnik....1020
Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung....1022
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung....1025
Optische Messtechnik mit Labor Optische 3D-Messtechnik....1028
Industrieroboter mit Labor....1031
Introduction to BioMEMS with Laboratory....1034
Life Cycle Assessment for Sustainable Engineering with Laboratory....1037
Energy Efficiency in Production Engineering with Laboratory....1040
Produktionsplanung und -steuerung mit MTM-Labor....1043
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung mit Labor....1045
Schicht- und Oberflächentechnik mit Labor....1048
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik mit Labor....1050
Anwendungen dünner Schichten mit Labor....1053
Schicht- und Oberflächentechnik 2 mit Labor....1055
Werkstofftechnologie 2 mit Labor....1057
Fügetechniken für den Leichtbau mit Labor....1059
Digitale Schaltungstechnik mit Labor....1061
Microfluidic Systems mit Grundlagenfachlabor....1064
Ganzheitliches Life Cycle Management mit Labor....1067
Fabrikplanung mit Labor....1070
Life Cycle Assessment for sustainable engineering with Laboratory....1072
Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik
Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor....1076
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor....1079
Faserverbundfertigung....1082
Schwingungsmesstechnik ohne Labor....1085
Additive Layer Manufacturing....1087
Technische Optik....1089
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung....1091

Optische Messtechnik....1093
Kraft- und Drehmomentmesstechnik....1096
Messdatenauswertung und Messunsicherheit....1098
Dimensional Metrology for Precision Engineering....1101
Grafische Systemmodellierung....1103
Messsignalverarbeitung....1105
Umformtechnik....1107
Werkzeugmaschinen....1110
Industrieroboter....1113
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen....1116
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe....1118
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik....1121
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik....1124
Getriebetechnik/Mechanismen....1126
Ganzheitliches Life Cycle Management....1128
Werkzeugmaschinen mit Labor....1131
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau....1134
Energy Efficiency in Production Engineering....1136
Produktionsplanung und -steuerung mit PPS-Labor, Lifecycle-Labor und Planspiel-Labor....1139
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung....1141
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik....1143
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten....1145
Ausgewählte Funktionschichten....1147
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau....1149
Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen....1151
Schicht- und Oberflächentechnik....1153
Anwendungen dünner Schichten....1155
Plasmachemie für Ingenieure....1157
Schicht- und Oberflächentechnik 2....1159
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren....1161
Anwendung kommerzieller FE-Software....1163
Biomechanik weicher Gewebe....1165
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie....1167
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung....1169
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie mit Labor....1171
Fügetechniken für den Leichtbau....1173
Werkstofftechnologie 2....1175
Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik....1177
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik....1179
Strahltechnische Fertigungsverfahren....1181
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung....1183
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen....1185
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung....1187
Entrepreneurship für Ingenieure....1189
Anwendungen der Mikrosystemtechnik....1192
Digitale Schaltungstechnik....1195
Microfluidic Systems....1198
Anwendungen der Mikrosystemtechnik mit Labor....1201
Microfluidic Systems mit Labor....1205
Partikelbasierte Mikrofluidik....1208
Lasers in Science and Engineering....1210
Introduction to BioMEMS....1212
Fabrikplanung....1214
Life Cycle Assessment for sustainable engineering....1216
Simulation mit MATLAB/SIMULINK....1218

Wahlbereich

Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor....1221
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor....1224
Automatisierungstechnik....1227
Experimentelle Modalanalyse ohne Labor....1230
Faserverbundfertigung....1233
Schwingungsmesstechnik ohne Labor....1236
Forschungsseminar Adaptronik und Funktionsintegration mit Labor....1238
Additive Layer Manufacturing....1240
Strukturoptimierung - Grundlagen und Anwendung....1242
Composites Design in Consumer Products....1244
Strukturintegrierte und energieautarke Sensorsysteme....1246
Simulation technischer Systeme mit Python....1248
Technische Optik....1250
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung....1252
Optische Messtechnik....1254
Kraft- und Drehmomentmesstechnik....1257
Messdatenauswertung und Messunsicherheit....1259
Dimensional Metrology for Precision Engineering....1262
Grafische Systemmodellierung....1264
Messsignalverarbeitung....1266
Kraftfahrzeugaerodynamik....1268
Aerothermodynamik von Hochgeschwindigkeitsflugzeugen und Raumfahrzeugen....1270
Turbulente Strömungen....1272
Grundlagen der Aeroakustik....1274
Konfigurationsaerodynamik....1276
Grundlagen für den Entwurf von Segelflugzeugen....1278
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten....1280
Grundlagen der numerischen Methoden in der Aerodynamik....1282
Technologie der Blätter von Windturbinen....1285
Aerodynamik des Hochauftriebs....1287
Mehrphasenströmungen in der Luftfahrt und an Kraftfahrzeugen....1289
Theorie und Validierung in der numerischen Strömungsakustik....1291
Theorie und Praxis der aeroakustischen Methoden....1294
Skalenauflösende Simulationen....1297
Fluglärm....1298
Post-Processing of Numerical and Experimental Data....1300
Analysis der numerischen Methoden in der Aerodynamik....1302
Mathematische Methoden der Turbulenzkontrolle....1304
Laminare Grenzschichten und Transition....1306
Einführung in instationäre Aerodynamik....1308
Fundamentals of Turbulence Modeling....1310
Maschinelles Lernen in der numerischen Strömungsmechanik....1312
Grundlegende Messmethoden in der Strömungsmechanik....1314
Flugmesstechnik....1316
Flug in gestörter Atmosphäre....1318
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen....1320
Grundlagen der Flugsicherung....1322
Funktion des Flugverkehrsmanagements....1324
Avioniksysteme....1326
Flugführungssysteme....1328
Numerical Simulation of Technical Systems....1330
Computer Aided Optimisation of Static and Dynamic Systems....1332
Flugmeteorologie....1334
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr....1336

Luft- und Raumfahrtmedizin ... 1338
Angewandte Messmethoden zu Austauschprozessen zwischen Boden und Atmosphäre ... 1340
Raumfahrtmissionen ... 1342
Raumfahrtrückstände ... 1344
Raumfahrttechnik bemannter Systeme ... 1346
Flugeigenschaften der Längs- und Seitenbewegung ... 1348
Flugsimulation und Flugeigenschaftskriterien ... 1350
Drehflügeltechnik - Rotordynamik ... 1352
Meteorologie ... 1354
Flugregelung ... 1356
Raumfahrtantriebe ... 1358
Bionik 1 (Bionische Methoden der Optimierung und Informationsverarbeitung) ... 1360
Bahn- und Lagereglung von Raumfahrzeugen ... 1362
Raumfahrttechnische Praxis ... 1364
Satellitenbetrieb - Theorie und Praxis ... 1366
Satellitentechnik ... 1368
Finite Elemente Methoden 2 ... 1370
Finite Elemente Methoden 1 ... 1372
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 1 ... 1374
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe ... 1376
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 2 ... 1378
Aeroelastik 1 ... 1380
Aeroelastik 2 ... 1382
Produktmodellierung und Simulation ... 1384
Konstruktion von Flugzeugstrukturen ... 1386
Multidisciplinary Design Optimization ... 1388
Applied Topics in Multidisciplinary Design Optimization ... 1390
Scientific Machine Learning ... 1392
Neue Methoden der Produktentwicklung ... 1394
Rechnerunterstütztes Konstruieren ... 1396
Einführung in die Karosserieentwicklung ... 1398
Numerische Akustik ... 1400
Technische Akustik ... 1403
Vibroakustik ... 1404
Akustische Messtechnik ... 1406
Strategische Produktplanung ... 1408
Industrial Design ... 1411
Innovation durch Intuition und Inspiration ... 1413
Methods and Tools for Engineering Design ... 1415
Digitalisierung, Elektrifizierung und Automatisierung am Beispiel Leichter Nutzfahrzeuge ... 1417
Antriebstechnik ... 1419
Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten ... 1421
Ölhydraulik - Modellbildung und geregelte Systeme ... 1423
Ölhydraulik - Schaltungen und Systeme ... 1425
Landtechnik - Grundlagen und Traktoren ... 1427
Landtechnik - Prozesse, Maschinen und Verfahren ... 1429
Schwere Nutzfahrzeuge ... 1431
Pflanzenschutztechnik ... 1433
Entwurf von Flugtriebwerken ... 1435
Regelung und Betriebsverhalten von Flugtriebwerken ... 1437
Triebwerks-Maintenance ... 1439
Airline-Operation ... 1441
Hydraulische Strömungsmaschinen ... 1443
Messtechnische Methoden an Strömungsmaschinen ... 1445
Systeme der Windenergieanlagen ... 1447

Strömungen in Turbomaschinen.... 1449
Technik- und Softwarerecht.... 1451
Thermodynamik der Gemische.... 1453
Thermodynamics and Statistics.... 1455
Fahrzeugklimatisierung.... 1457
Modellierung thermischer Systeme in Modelica.... 1459
Molekulare Simulation.... 1461
Objektorientierte Simulationsmethoden in der Thermo- und Fluiddynamik.... 1463
Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme.... 1465
Thermische Energieanlagen.... 1467
Simulation und Optimierung thermischer Energieanlagen.... 1469
Numerische Simulation (CFD).... 1471
Regenerative Energietechnik.... 1473
Wärmetechnik der Heizung und Klimatisierung.... 1475
Mobile Brennstoffzellenanwendungen.... 1477
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung.... 1478
Formulierungstechnik.... 1481
Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich.... 1483
Qualitätswesen und Hygiene in der Prozessindustrie.... 1485
Partikelsynthese.... 1487
Mikroverfahrenstechnik.... 1489
Projektmanagement.... 1491
Zerkleinern und Dispergieren.... 1493
Simulationsmethoden der Partikeltechnik.... 1495
Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern.... 1497
Elektroden- und Zellfertigung.... 1499
Fundamentals of Nanotechnology.... 1501
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik.... 1503
Process Technology of Nanomaterials.... 1505
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden.... 1507
Adaptiver Leichtbau.... 1509
Umformtechnik.... 1511
Werkzeugmaschinen.... 1514
Industrieroboter.... 1517
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen.... 1520
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe.... 1522
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik.... 1525
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik.... 1528
Getriebetechnik/Mechanismen.... 1530
Produktionstechnik für die Elektromobilität.... 1532
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau.... 1535
Trends und Strategien im Automobilbau.... 1537
Indo-German Challenge for Sustainable Production.... 1539
Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik.... 1542
Future Production Systems.... 1544
Industrie 4.0 im Ingenieurwesen.... 1546
Service Robotik.... 1548
Mikro- und Präzisionsmontage.... 1550
Energy Efficiency in Production Engineering.... 1552
Environmental and Sustainability Management in Industrial Application.... 1555
Produktionsplanung und -steuerung.... 1557
Digitalisierung im Automobilbau.... 1559
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.... 1561
Biologische Materialien.... 1563

Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe ... 1565
Praxisvorlesung Finite Elemente ... 1568
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung ... 1570
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik ... 1572
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten ... 1574
Ausgewählte Funktionschichten ... 1576
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau ... 1578
Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen ... 1580
Schicht- und Oberflächentechnik ... 1582
Anwendungen dünner Schichten ... 1584
Plasmachemie für Ingenieure ... 1586
Schicht- und Oberflächentechnik 2 ... 1588
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren ... 1590
Superharte und verschleißbeständige Schichten ... 1592
Diamant- und siliziumbasierte Schichtsysteme ... 1594
Industrielle Bioverfahrenstechnik ... 1596
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse ... 1598
Modellierung und Optimierung bioverfahrenstechnischer Prozesse ... 1600
Anwendung kommerzieller FE-Software ... 1602
Biomechanik weicher Gewebe ... 1604
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie ... 1606
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung ... 1608
Angewandte Mechanik der Natur ... 1610
Experimentelle Mechanik ... 1611
Fahrwerk und Bremsen ... 1613
Handlingabstimmung und Objektivierung ... 1616
Fahrzeugantriebe ... 1618
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe ... 1620
Rennfahrzeuge ... 1623
Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau ... 1625
Fahrzeugschwingungen ... 1628
Fahrzeugakustik ... 1630
Fahrdynamik ... 1632
Fahrerassistenzsysteme und Integrale Sicherheit ... 1635
Fahrzeughomologation in Europa ... 1638
Leichte Nutzfahrzeuge ... 1640
Automatisiertes Fahren ... 1642
Maschinelles Lernen für das automatisierte Fahren ... 1646
Verbrennung und Emission der Verbrennungskraftmaschine ... 1648
Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen ... 1650
Verdrängermaschinen ... 1652
Versuchs- und Applikationstechnik an Fahrzeugantrieben ... 1654
Indiziertechnik an Verbrennungsmotoren ... 1656
Großmotoren und Gasmotoren ... 1658
Arbeitsprozess der Verbrennungskraftmaschine ... 1660
Chemie der Verbrennung ... 1662
Sonderthemen der Verbrennungskraftmaschine ... 1664
Hydrogen as Energy Carrier ... 1666
Fügetechniken für den Leichtbau ... 1668
Werkstofftechnologie 2 ... 1670
Festigkeit und Metallurgie von Schweißverbindungen ... 1672
Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik ... 1673
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung ... 1675
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik ... 1677
Strahltechnische Fertigungsverfahren ... 1679

Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung....1681
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen....1683
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung....1685
Entrepreneurship für Ingenieure....1687
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung, Aspekte zu Industrie 4.0....1690
Wechselwirkungsmechanismen Strahl-Werkstück beim Laserstrahlfügen....1692
Anwendungen der Mikrosystemtechnik....1694
Digitale Schaltungstechnik....1697
Einführung in die Mikroprozessortechnik....1700
Microfluidic Systems....1702
Partikelbasierte Mikrofluidik....1705
Lasers in Science and Engineering....1707
Introduction to BioMEMS....1709
Technische Zuverlässigkeit....1711
Schienenfahrzeuge....1713
Schienenfahrzeugtechnik....1715
Technische Sicherheit....1718
Regelungstechnik 2....1720
Verkehrssicherheit....1722
Software-Zuverlässigkeit und Funktionale Sicherheit....1724
Modellierung komplexer Systeme....1726
Schwingungen....1728
Reibungs-und Kontaktflächenphysik....1730
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik....1732
Grundlagen geschmierter Reibung....1734
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification....1736
Einführung in die Mehrphasenströmung....1738
Elektrochemische Verfahrenstechnik und Brennstoffzellen....1740
Computer Aided Process Engineering 2 (Design verfahrenstechnischer Anlagen)....1741
Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik....1743
Industrielle Prozesse und Technische Katalyse....1745
Advanced Fluid Separation Processes....1747
Digitale Technologien in der Verfahrenstechnik....1749
Prozess- und Anlagensicherheit....1751
Computer Aided Process Engineering 1 (Introduction)....1753
Innovation through Intuition and Inspiration....1755
Material Resources Efficiency in Engineering....1757
Neue Technologien....1760
Smart Farming....1762
Automation of Mobile Machines....1764
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips....1766
Moderne Regelungssysteme....1768
Indo-German Challenge for Sustainable Production....1770
Scientific Machine Learning....1772
Fuel Cell Systems....1774
Ganzheitliches Life Cycle Management....1776
Fabrikplanung....1779
Forschungs- und Innovationsmanagement....1781
Methods and Tools for Life Cycle oriented Vehicle Engineering....1783
Life Cycle Assessment for sustainable engineering....1786
Simulation mit MATLAB/SIMULINK....1788
Numerical simulation of reactive flows....1790

Überfachliche Profilbildung

Überfachliche Profilbildung....1793

Studienarbeit
Studienarbeit 1796
Masterarbeit
Abschlussmodul Master Maschinenbau 1799

Master Maschinenbau	
ECTS	120

Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau	
ECTS	15

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe		
Nummer	2524020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.
Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen.
========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications.

Literatur

R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Neue Methoden der Produktentwicklung		
Nummer	2516040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Funktions- und Gestaltprinzipien zur Lösungsfindung - Bionik, Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) - Methoden zur systematischen Bewertung und Auswahl von Lösungen (z.B. Nutzwertanalyse) - Methoden des qualitätsgerechten Konstruierens (z.B. Fehlerbaumanalyse, FMEA) - Methodische Reduzierung von Störeffekten - Bearbeitung von Reklamationen - Methoden zur Erkennung und Senkung von Kosten während der Produktentwicklung. ========== (E) - Function- and design principles for finding solutions - Bionics, the theory of inventive problem solving (TRIZ) - Methods for systematic evaluation and selection of solutions (e.g. utility analysis) - Methods of quality-oriented design (e.g. fault tree analysis, FMEA) - Methodical reduction of disruptive effects - Processing of complaints - Methods for identifying and reducing costs during product development

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- allgemeine und spezielle fachliche Methoden und Arbeitsweisen auf unterschiedliche Problemstellungen (z.B. Analyse, Lösungsfindung, Bewertung) der Produktentwicklung anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Variation und Analogie zu benennen und am Beispiel ausgesuchter Methoden anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Bewertung und Auswahl von Lösungen und zum qualitäts-sowie sicherheitsgerechten Konstruieren zu benennen und anzuwenden ========== (E) The students are able to: - apply general and specific methods and working methods to different problems in product development - to name in-depth knowledge of variation and analogy and to apply it using the example of selected methods - to name and apply in-depth knowledge for the evaluation and selection of solutions and quality and safety-conscious design

Literatur

Altschuller, G. S.: Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme. 2. Auflage, Verlag Technik, 1998 Orloff, M. A.: Grundlagen der klassischen TRIZ - Ein praktisches Lehrbuch des erfinderischen Denkens für Ingenieure. Springer-Verlag, 2002 Breiing, A., Knosala, R.: Bewerten technischer Systeme - theoretische und methodische Grundlagen bewertungstechnischer Entscheidungshilfen. Springer-Verlag, 1997 Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote. K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 Nachtigall, W.: Bionik als Wissenschaft: Erkennen - Abstrahieren - Umsetzen. Springer-Verlag, 2010 Nachtigall, W.: Biologisches Design - Systematischer Katalog für Bionisches Gestalten. Springer-Verlag, 2005 Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U.: Kostengünstig entwickeln und Konstruieren - Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. Springer-Verlag, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Numerik von Differentialgleichungen		
Nummer	2543020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-InA-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare Gleichungssysteme, Direkte Gleichungslöser, Iterative Gleichungslöser, Interpolation, Interpolationsfehler, Quadraturformeln, Numerische Differentiation, Einschrittverfahren und Mehrschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen, Konvergenz, Konsistenz, partielle Differentialgleichungen ========== (E) Systems of linear equations, direct solvers, iterative solvers, interpolation, interpolation errors, quadrature formulas, numerical differentiation, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, convergence, consistency, partial differential equations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. verschiedene Lösungsstrategien zum Lösen von Differentialgleichungen zu benennen. 2. die Unterschiede zwischen den existierenden Methoden anhand eines gegebenen Beispiels zu erklären. 3. für gegebene Fallbeispiele geeignete Lösungsmethoden auszuwählen. 4. mit diesen Lösungsmethoden Lösungen von Beispielproblemen berechnen. 5. die berechneten Ergebnisse auf Basis von Referenzlösungen zu bewerten. 6. die Gültigkeitsgrenzen ihrer Lösungen auf Basis der zugrunde liegenden Annahmen zu beschreiben und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten. ========== (E) The students are able to
1. name different solution strategies for solving differential equations. 2. explain the differences between the existing methods using a given example. 3. select suitable solution methods for given case studies. 4. calculate solutions of example problems with the a forementioned solution methods. 5. evaluate the calculated results based on reference solutions. 6. describe the validity limits of their solutions on the basis of the underlying assumptions and derive possible improvements.

Literatur

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Modulname	Schwingungen		
Nummer	2540110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare / nichtlineare Schwingungen, Phasenportrait, selbsterregte Schwingungen, Grenzzykel, Fourier-Approximation, lineare Schwingungen mit zeitabhängigen Koeffizienten, Poincaré-Abbildung, chaotische Schwingungen ========== (E) Linear / non-linear vibrations, phase portrait, self-excited vibrations, limit cycle, Fourier approximation, linear vibrations with time-dependent coefficients, Poincaré mapping, chaotic vibrations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden wenden unterschiedliche Darstellungsformen zur Charakterisierung von linearen und insbesondere auch nichtlinearen Schwingungen an. Sie sind in der Lage, Schwingungssysteme hinsichtlich ihrer mathematischen Eigenschaften zu analysieren und in Bezug auf ihre Stabilität zu bewerten. Auf Basis von Analogien können die Studierenden das an Systemen mit wenigen Freiheitsgraden hergeleitete Wissen auf reale Systeme übertragen. Die Studierenden können die numerischen Verfahren zur Beschreibung von nichtlinearen Schwingungen auf neue Beispiele anwenden. ========== (E) The students apply different forms of description for the characterization of linear and especially non-linear vibrations. They are able to analyse vibration systems with regard to their mathematical properties and to evaluate them with regard to their stability. On the basis of analogies, students can transfer the knowledge derived from systems with few degrees of freedom to real systems. The students can apply the numerical methods for the description of non-linear oscillations to new examples.

Literatur

K. Magnus, K. Popp, Schwingungen, B. G. Teubner, 1997 S. Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer, 2001 P. Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verl.-Ges., 1978 Verlagsgesellschaft

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
K.Magnus, K.Popp, Schwingungen, B.G.Teubner S.Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer P.Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verlagsgesellschaft				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik	
ECTS	15

Modulname	Thermodynamik der Gemische		
Nummer	2519020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Gabriele Raabe
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Einführung in die Thermodynamik der Gemische: Grundbegriffe, Fundamentalgleichung von Gemischen und das chemische Potential; Der erste Hauptsatz für Systeme mit veränderlicher Stoffmenge; Zustandsgleichungen, Eulersche Gleichung und die Gleichung von Gibbs-Duhem; Gibbssche Phasenregel und Phasendiagramme; Thermodynamische Potentiale, Zustandsgrößen realer Gemische, gE-Modelle; Phasengleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Berechnung von Phasengleichgewichten, Differentia-gleichungen der Phasengrenzkurven; Thermodynamik der chemischen Reaktionen und Verbrennung ==========
(E) Introduction: extension of the basic laws and principles of thermodynamics to mixtures, equations of state and the chemical potential; Euler equation and Gibbs-Duhem relation; Gibbs phase rule and phase diagrams; thermophysical properties of real mixtures, modelling of excess properties. Conditions of thermodynamic equilibrium and stability, calculation of phase equilibria, differential equation of state for phase boundaries. Thermodynamics of chemical reactions and combustion

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden Berechnungsansätze für das chemische Potenzial in Gemischen formulieren und hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit beurteilen. Sie können verschiedene Modellierungsansätze zur Beschreibung von realen Gemischen, wie Zustandsgleichungen und GE-Modelle erläutern und zur Berechnungen von Zustandsgrößen realer Gemische und Zustandsänderungen anwenden. Die Studierenden können verschiedene Arten von Phasengleichgewichten in Mehrkomponentensystemen berechnen, grafisch in Phasendiagrammen darstellen, sowie auftretende Phänomene interpretieren. Darüber hinaus sind sie mit den Grundprinzipien zur thermodynamischen Beschreibung von chemischen Reaktionen in Mehrkomponentensystemen vertraut, so dass sie in der Lage sind, Reaktionsgleichgewichte fluider Mehrkomponentensysteme zu berechnen, sowie Verbrennungsrechnungen durchzuführen. ========== (E) After completing the course, the students can explain and apply different modelling approaches to describe real mixtures, such as equations of state and GE-models. The students are familiar with different concepts to calculate the chemical potentials in mixtures, and are able to evaluate their applicability. With the gained knowledge, they are capable to determine properties of mixtures and changes of properties upon mixing. The students know how to calculate phase equilibria properties of multicomponent systems, to visualize them graphically in phase diagrams, and to interpret occurring phenomena. They are also familiar with the fundamental principles of the thermodynamical description of chemical reactions, and are able to determine reaction equilibria in multicomponent systems, and to perform combustion calculations.

Literatur

Vorlesungsskript, Foliensammlung, Aufgabensammlung Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik Band II Mehrstoffsysteme. Springer Verlag, 2008 Pfennig, A.: Thermodynamik der Gemische. Springer Verlag, 2003 Gmehling J., Kolbe, B., Kleiber, M. Rarey, J.: Chemical Thermodynamics, Wiley-VCH 2012

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik der Gemische				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik der Gemische				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Aufgabensammlung				

Modulname	Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung		
Nummer	2520460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten 1 Studienleistung: Projektmappe zum Teamprojekt (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Project portfolio for the team project		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: - Einführung in die Prozessmodellierung - Physikalisch-deterministische Prozessmodellierung - Empirische Prozessmodellierung und Prozessidentifikation - Stochastische Modellierung - Prozessoptimierung Übung: In den Übungen werden Beispielrechnungen zu den Modellierungs- und Optimierungsmethoden durchgeführt und auf (bio-)verfahrenstechnische Prozesse angewendet. Zusätzlich werden Möglichkeiten der Implementierung und Simulation der Prozesse mit Matlab aufgezeigt. ========== (E) Lecture: - Introduction to process modelling - Physical deterministic process modelling - Empirical process modeling and system identification - Stochastic modelling - Process optimization Exercise: In the exercise the theory from the lecture will be applied to process engineering and bioengineering problems. Example calculations of modelling and optimization problems will be performed. Additionally, the implementation and simulation of the aforementioned process models in Matlab will be practiced by the students.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Unterschiede zwischen der deterministischen physikalischen, der empirischen und der stochastischen Modellierung erläutern. Sie sind in der Lage, verfahrenstechnische, chemische- und biotechnologischer Prozesse zu analysieren und für die Beantwortung von spezifischen Fragestellungen geeignete Modellansätze auswählen. Die Studierenden kennen unterschiedliche Typen von empirischen Prozessmodellen und können diese anwenden, um anhand von gegebenen Daten Modellparameter zu berechnen. Sie können zudem stochastische Modelle für einfache Beispielsysteme konzipieren und analysieren. Die Studierenden können aus einer Prozessbeschreibung eigenständig physikalische Modelle entwickeln und diese benutzen, um Prozesse zu bewerten und zu optimieren. Weiterhin können sie die Modelle in der Software Matlab implementieren und die Simulationsergebnisse analysieren und interpretieren. ========== (E) Students can explain the differences between deterministic physical, empirical and stochastic modeling. They are able to analyze process engineering, chemical and biotechnological processes and select suitable model approaches for answering specific questions. Students know different types of empirical process models and can apply them to calculate model parameters based on given data. They can also design and analyze stochastic models for simple example systems. Students can independently develop physical models from a process description and use them to evaluate and optimize processes. Furthermore, they can implement the models in the Matlab software and analyze and interpret the simulation results.

Literatur

B. Roffel, B. Betlem, Process Dynamics and Control: Modeling for Control and Prediction, 2007, Wiley B. Ogunnaike, W.H. Ray, Process Dynamics, Modelling, and Control, 1994, Oxford University Press S. Skogestad, Chemical and Energy Process Engineering, 2008, CRC Press D. M. Imboden, S. Koch, Systemanalyse: Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme, 2008, Springer R. Isermann, Identifikation dynamischer Systeme Bd. 1, 1992, Springer H. Bungartz et al. Modellbildung und Simulation, 2009, Springer M. Papageorgiou et al., Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, 2012, Springer Umdruck zur Vorlesung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katja Kretschmer Daniel Schröder		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006; Folienskript; Aufgabensammlung M. Bollhöfer, V. Mehrmann, Numerische Mathematik: Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg und Teuber, 1. Auflage, 2004 J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer New York, 1999;				

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katja Kretschmer Daniel Schröder		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006; Folienskript; Aufgabensammlung M. Bollhöfer, V. Mehrmann, Numerische Mathematik: Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg und Teuber, 1. Auflage, 2004 J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer New York, 1999;				

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		0	Tutorium	deutsch

Modulname	Numerik von Differentialgleichungen		
Nummer	2543020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-InA-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare Gleichungssysteme, Direkte Gleichungslöser, Iterative Gleichungslöser, Interpolation, Interpolationsfehler, Quadraturformeln, Numerische Differentiation, Einschrittverfahren und Mehrschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen, Konvergenz, Konsistenz, partielle Differentialgleichungen ========== (E) Systems of linear equations, direct solvers, iterative solvers, interpolation, interpolation errors, quadrature formulas, numerical differentiation, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, convergence, consistency, partial differential equations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. verschiedene Lösungsstrategien zum Lösen von Differentialgleichungen zu benennen. 2. die Unterschiede zwischen den existierenden Methoden anhand eines gegebenen Beispiels zu erklären. 3. für gegebene Fallbeispiele geeignete Lösungsmethoden auszuwählen. 4. mit diesen Lösungsmethoden Lösungen von Beispielproblemen berechnen. 5. die berechneten Ergebnisse auf Basis von Referenzlösungen zu bewerten. 6. die Gültigkeitsgrenzen ihrer Lösungen auf Basis der zugrunde liegenden Annahmen zu beschreiben und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten. ========== (E) The students are able to
1. name different solution strategies for solving differential equations. 2. explain the differences between the existing methods using a given example. 3. select suitable solution methods for given case studies. 4. calculate solutions of example problems with the a forementioned solution methods. 5. evaluate the calculated results based on reference solutions. 6. describe the validity limits of their solutions on the basis of the underlying assumptions and derive possible improvements.

Literatur

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Kernbereich Materialwissenschaften	
ECTS	15

Modulname	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe		
Nummer	2515070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 fakultative Studienleistung: Referat (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ bis zu 15% in die Bewertung ein). Der Antrag ist vor Antritt der Klausur+ beim Prüfer zu stellen.		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ausgangswerkstoffe - Fertigung - Einsatzgrenzen - Mechanik anisotroper Werkstoffe - elastisches Verhalten, Versagensformen - Versagenskriterien - Berechnungsmethoden für statische Belastungen (klassische Laminattheorie) - Verhalten bei dynamischen Beanspruchungen - Anwendungsbeispiele - Herstellungsformen Theoretische und praktische Übungen, bis hin zur Herstellung einfacher Teile. Es werden die Technologie der FVW ebenso wie die grundlegenden Methoden zur Spannungs- bzw. Festigkeitsanalyse behandelt, so dass der Hörer Grundkenntnisse zur Auslegung, Berechnung und Herstellung von Bauteilen aus FVW vermittelt bekommt.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Besonderheiten bei Konstruktionen mit Faserverbundwerkstoffen. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile von Faserverbundwerkstoffen bei konkreten Problemstellungen einzuschätzen und Strukturen berechnen. Zusätzlich können die Studierenden selbst einfache Bauteile herstellen und so das theoretische Wissen praktisch anwenden.

Literatur

Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Horst,P.; Kickert,R.: Faserverbundwerkstoffe (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig, 2006 Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Schürmann, H.,: Konstruieren mit Faser-Kunststoff Verbunden, ISBN 3-540-40283-7, Springer, Berlin, 2005 -: VDI 2014 - Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff Verbunden, VDI-Verlag, 2006

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe		
Nummer	2524020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.
Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen.
========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications.

Literatur

R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Biologische Materialien		
Nummer	2524110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ähnlich wie in der Technik werden auch in der Natur zahlreiche verschiedene Konstruktionswerkstoffe eingesetzt. In dieser Vorlesung werden in der Natur vorkommende Materialien diskutiert, wie beispielsweise Knochen, Zähne, Sehnen, Schalen, Federn, Haare, Haut und Spinnenseide. Es wird untersucht, wie die häufig sehr komplizierte Mikrostruktur dieser Materialien ihre mechanischen Eigenschaften (wie Steifigkeit, Festigkeit oder Bruchzähigkeit) bestimmt. Welche Eigenschaften dabei im Vordergrund stehen, ist durch die Art der Belastung festgelegt, die von der Biologie der Lebewesen beeinflusst wird. Es wird deshalb auch auf die Mechanik der Lebewesen eingegangen. Schließlich wird auch der Einsatz von künstlichen Materialien im Bereich der Medizintechnik im Rahmen der Vorlesung diskutiert. ========== (E) In nature, similar to technology, a large number of different structural materials are used. In this lecture, natural materials will be discussed, for example bones, teeth, tendons, shells, feathers, hair, skin or spider silk. It will be studied how the, often quite complicated, microstructure of the materials determines their mechanical properties (like stiffness, hardness or fracture toughness). The loads and requirements on the structure determine which property is crucial. Since this is governed by the organism's biology, the biomechanics of living organisms is also discussed. Finally, the application of technical materials in the field of medical engineering will also be discussed in the lecture.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Zusammensetzung und Aufbau wichtiger biologischer Materialien und ihre wichtigsten mechanischen Kennwerte nennen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften von biologischen Materialien an Hand von mechanischen Prinzipien zu erläutern und übertragen dieses Wissen auf ihnen bisher unbekannte Situationen, beispielsweise andere biologische Materialien. Darüber hinaus können die Studierenden die mechanischen Anforderungen an biologische Materialien an unterschiedlichen Fallbeispielen erklären und daraus Anforderungen an Implantatwerkstoffe für die Osteosynthese ableiten. Die Studierenden können die wichtigsten Implantatwerkstoffe, deren mechanische Eigenschaften und ihre Vor- und Nachteile benennen und können auf dieser Basis geeignete Implantatwerkstoffe für unterschiedliche Anwendungen auswählen. Die Studierenden können verschiedene Beispiele für die Übertragung der Bauprinzipien biologischer Materialien auf technische Werkstoffe (Biomimetik) schildern. ========== (E) Students are able to state the composition and structure of important biological materials and their most important mechanical parameters. They are able to explain the connection between microstructure and mechanical properties of biological materials using mechanical principles and transfer this knowledge to unknown situations. Furthermore, students can explain the mechanical requirements to biological materials using different case studies and can derive requirements to implant materials used in ostheosynthesis. Students can list the most important implant materials, their mechanical properties and advantages and disadvantages and can chose suitable implant materials for different applica-

tions based on this knowledge. Students can describe several examples of the transfer of structural principles of biological materials to technical materials (biomimetics).

Literatur
Vincent & Currey (eds.), "The mechanical properties of biological materials", Cambridge University Press J.D. Currey, Bones -- Structure and mechanics, Princeton University Press S. Vogel, Life's Devices, Princeton University Press M. Bäker, Vorlesungsskript Biologische Materialien

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E):Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien - Übung zur Vorlesung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung		
Nummer	2525010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Festkörperoberflächen - Kontakt von drei Phasen: Benetzung - Van-der-Waals-Kräfte - Adhäsion # Grundlagen - Freie Oberflächenenergien aus Kontaktwinkeln - Adhäsion - Anwendungen - Reibung, Kontakt rauer Oberflächen ========== (E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Surface free energy derived from contact angles - Adhesion - applications - Friction, contact of rough surfaces

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Numerik von Differentialgleichungen		
Nummer	2543020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-InA-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare Gleichungssysteme, Direkte Gleichungslöser, Iterative Gleichungslöser, Interpolation, Interpolationsfehler, Quadraturformeln, Numerische Differentiation, Einschrittverfahren und Mehrschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen, Konvergenz, Konsistenz, partielle Differentialgleichungen ========== (E) Systems of linear equations, direct solvers, iterative solvers, interpolation, interpolation errors, quadrature formulas, numerical differentiation, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, convergence, consistency, partial differential equations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. verschiedene Lösungsstrategien zum Lösen von Differentialgleichungen zu benennen. 2. die Unterschiede zwischen den existierenden Methoden anhand eines gegebenen Beispiels zu erklären. 3. für gegebene Fallbeispiele geeignete Lösungsmethoden auszuwählen. 4. mit diesen Lösungsmethoden Lösungen von Beispielproblemen berechnen. 5. die berechneten Ergebnisse auf Basis von Referenzlösungen zu bewerten. 6. die Gültigkeitsgrenzen ihrer Lösungen auf Basis der zugrunde liegenden Annahmen zu beschreiben und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten. ========== (E) The students are able to
1. name different solution strategies for solving differential equations. 2. explain the differences between the existing methods using a given example. 3. select suitable solution methods for given case studies. 4. calculate solutions of example problems with the a forementioned solution methods. 5. evaluate the calculated results based on reference solutions. 6. describe the validity limits of their solutions on the basis of the underlying assumptions and derive possible improvements.

Literatur

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Kernbereich Mechatronik	
ECTS	15

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) * Ziele der Automatisierungstechnik * Gegenstand und Methoden der Automatisierungstechnik * Grundlegende Begriffe und Aufgaben der Automatisierung * Technische Prozesse aus automatisierungstechnischer Perspektive * Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) * Information in technischen Prozessen * Rechensysteme zur Automatisierung * Information in Automatisierungssystemen * Anforderungen an Steuerprozesse * Echtzeitbetrieb * Prozessprogrammiersprachen * Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen * Verhaltensmodelle; dynamisches Systemverhalten. ========== (E) * Objectives of automation technology * Subject and methods of automation technology * Basic terms and tasks of automation * Technical processes from an automation perspective * Structures of process coupling and control (hierarchies) * Information in technical processes * Computing systems for automation * Information in automation systems * Requirements for control processes * Real-time operation * Process programming languages * Organization, distribution and communication structures * Behavioral models; dynamic system behavior.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI...) zu reproduzieren und zu erklären. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Klassifikation, die Steuerung und die Kopplung technischer Prozesse beispielhaft erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, anhand von einfachen Fallbeispielen Information in technischen Prozessen und in Signalen, einschließlich der Signalerfassung und der Signalwandlung, zu analysieren. Daneben können die Studierenden grundlegende Rechnerstrukturen in der Automatisierungstechnik sowie die Grundagen der Darstellung und der Verarbeitung von Informationen in Prozessrechnersystemen prinzipiell beschreiben. Dafür können sie die Mechanismen der Prozesssteuerung zur Realisierung von Echtzeitfähigkeit und das Task-Konzept von Betriebssystemen beispielhaft erklären. Ebenso sind sie anhand einfacher Fallbeispiele in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen grundlegend zu kategorisieren. Darüber hinaus können die Studierenden Grundlagenwissen des Beschreibungsmittels Petrinetze reproduzieren und dieses Beschreibungsmittel selbstständig anwenden, um Prozesse zu modellieren. ========== (E) After having completed the module automation engineering, students are able to reproduce and explain extensive basic and methodological knowledge of automation systems as well as their components (process computer, actuators, sensors, HMI). First of all, this contains that the students can explain the classification, the control and the coupling of technical processes exemplarily. They are also able to analyze information in technical processes and in signals, including signal detection and signal conversion, based on simple case examples. In addition, the students can describe basic computer

structures in automation technology as well as the basics of the representation and processing of information in process computer systems in principle. Therefore, they can explain the mechanisms of process control for real-time capability and the task concept of operating systems exemplarily. They are also able to fundamentally categorize organizational, distribution and communication structures of automation systems based on simple case examples. In addition, students can reproduce basic knowledge concerning the means of description Petri Nets and are able to apply that means independently in order to model processes.

Literatur
Prozeßinformatik, Eckehard Schnieder, 2. Auflage, Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Übung und Projekt sind fakultativ(E) exercise and project are optional
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik 1 (Automatisierungstechnik)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
E. Schnieder "Prozessinformatik", Braunschweig. Vieweg, 2. Auflage, 1992, ca. 250 Seiten E. Schnieder "Methoden der Automatisierung", Braunschweig. Vieweg, 1999, ca. 360 Seiten				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik Projekt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
keine				

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik		
Nummer	2537090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen des Fügens in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik: - Mikrokleben und leitfähiges Kleben - Mikrolöten - Mikrolaserstrahlbearbeitung und Bonden - Mikroelektronenstrahlbearbeitung - Kurzvorstellung weiterer Mikrofügeverfahren, wie Drahtbonden oder Sinterprozesse ========== (E) Teaching the basics and consolidating the following issues using the example of applications in joining technologies in the precision engineering and microsystems technologies: - Micro adhesive bonding und electrically conductive adhesive bonding - Micro soldering - Micro laser treatment xxxxx - Micro electron beam treatment - Short introduction to further micro joining processes, like wire bonding or sintering processes

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen, um Fügeverbindungen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik zu benennen und zu beschreiben. Das erworbene Wissen über die Gestaltung, Auslegung und Herstellung derartiger Fügeverbindungen versetzt die Studierenden in die Lage, vorliegende Systeme zu vergleichen, zu bewerten und grundlegende Arbeitsabläufe für deren Herstellung theoretisch zu entwerfen. Anhand einer Vielzahl von Anwendungen erlangen die Studierenden vertiefte Erkenntnisse, um Fügetechniken der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik unter Berücksichtigung praktischer Problemstellungen zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students will have the basic knowledge to name and describe joining processes in precision engineering and microsystems technology. The acquired knowledge about the design, layout and manufacture of such joints enables the students to compare and evaluate existing systems and to theoretically design basic workflows for their manufacture. On the basis of a multitude of applications, the students gain in-depth knowledge in order to assess and select joining techniques of precision and microsystems technology under consideration of practical problems.

Literatur

Menz, W. ; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. Wiley-VCH, 2005. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen. B.G. Teubner, 2004. Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik - Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme. B.G Teubner, 2005. Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Montage hybrider Mikrosysteme : Handhabungs- und Fügetechniken für die Klein- und Mittelserienfertigung. Springer, 2005. Wolfgang S. ; Wittke, K.: Handbuch Lötverbindungen. Leuze, 2011. Scheel, W. ; Wittke, K.: Schmelzlöten mit temporär flüssigen Loten: Einführung in die Fertigungsmetallurgie. Leuze, 2012. Weiss, C.: Kunststoffe in der Elektronik: Ein Handbuch für die Praxis. Leuze, 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Microfluidic Systems		
Nummer	2538170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Lasers in Science and Engineering		
Nummer	2538310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Lecture: Introductory concepts regarding lasers: - brief history of the laser - light-matter interactions - basic theoretical background - operating principles - laser types (focus on lasers relevant to microfabrication) Laser applications in microtechnology: - Laser-based microfabrication (micromachining, patterning, ablation, deposition) - Laser-based materials (e.g. semicronductors) /device (e.g. microfluidics) /specimen (e.g. particles/cells) characterization Practice: - Basics of laser safety (laser classification, damage to the skin and eyes, proper protection) - Introduction to scientific literature and novel applications of laser material procerssing - Practical demonstration of laser-based processes available at IMT, PVZ, and LENA ========== (D) Vorlesung: Einführung in Laserkonzepte: - Geschichtlicher Hintergrund - Wechselwirkung von Strahlung und Material - Grundlegender theoretischer Hintergrund - Funktionsprinzipien - Lasertypen mit dem Schwerpunkt der Mikrofertigung Anwendung von Lasern für die Mikrotechnik: - Laserbasierte Mikrobearbeitung (Mikrobearbeitung, Strukturierung, Ablation, Beschichtung) - Laserbasierte Materialien (zum Beispiel Halbleiter) / Komponenten (z. B. Mikrofluidische Komponenten) / Proben (z. B. Partikel, Zellen) Übung: - Grundlagen der Laser-Sicherheit (Laser Klassifizierung, Gefahren für Haut und Augen, geeignete Schutzmaßnahmen) - Einleitung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen der Lasermaterialbearbeitung Praktische Vorführung von laserbasierten Prozessen, die am IMT, im PVZ und im LENA zur Verfügung stehen

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic background on how lasers work, how they interact with matter, and how they can be used in science and engineering. Upon successful completion, students will be able to identify which laser is most appropriate to use based on the requirements of the application and how to use it properly and safely for microfabrication and material/device/specimen characterization. ========== (D) Die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, die Funktionsweise von Lasern, deren Wechselwirkung mit Materialien und deren Einsatz in Forschung und Technik zu beschreiben und zu beurteilen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage zu entscheiden, welche Art Laser für die Anforderungen einer gegebenen Anwendung geeignet ist und wie ein Laser sicher und zuverlässig für die Mikrobearbeitung und die Charakterisierung von Materialien, Bauteilen und Proben anzuwenden ist.

Literatur

Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lasers in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Laser Applications in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Regelungstechnik 2		
Nummer	2539320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Entwurf komplexer Regelkreise (z.B. Ersatzregelstrecken, Rückführung, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung) - Mehrgrößensysteme (z.B. Entkopplung) - Nichtlineare Regelsysteme - Zwei- und Dreipunktregler - Zustandsdarstellung - Fuzzy-Methoden - Zeitoptimale Regelungen - Digitale Regelsysteme - Nichtlineare Dynamik ========== (E) - Design of complex control circuits (e.g. substitute systems, feedback, cascade control, disturbance compensation) - Multi-Input Multi-Output (MIMO) Systems (e.g. decoupling) - Nonlinear control systems (two- and three-point controllers) - State space description - Fuzzy methods - Time-optimal control - Digital control systems - Nonlinear dynamics

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Regelungstechnik 2 sind die Studierenden in der Lage, erweitertes Grundlagen- und Methodenwissen der linearen Regelungstechnik (z.B. Auslegung vermaschter Systeme und Mehrgrößensysteme) anhand praxisnaher Beispiele zu reproduzieren, anzuwenden und die zugrundeliegenden Zusammenhänge zu erklären. Darüber hinaus können sie einfache Fallbeispiele aus dem Bereich der nichtlinearen Regelungstechnik bearbeiten sowie grundlegende Reglerentwürfe anhand anschaulicher Modellvorstellungen erstellen und berechnen. Das erlernte Methodenwissen versetzt sie in die Lage, komplexe und vernetzte Systeme auf der Grundlage praxisnaher Beispiele zu beschreiben, zu berechnen und mit einschlägigen Verfahren zu diskutieren. ========== (E) After having completed the module Control Engineering 2, students are able to reproduce and apply advanced basic and methodological knowledge in the field of linear control engineering (e.g. design of multi-loop and multi-variable systems) by means of practical examples and to explain the underlying relations. In addition, they can work on simple case studies from the field of nonlinear control engineering and both create and calculate basic controller designs on the basis of intuitive model representations. The acquired methodological knowledge enables them to describe and calculate both complex and networked systems on the basis of practical examples and to discuss those systems with relevant procedures.

Literatur

Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 11., überarbeitete und ergänzte Auflage, ISBN 978-3-662-52678-1 Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 9., überarb. Auflage, ISBN 978-3-662-52676-7 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4 Schnieder, E.; Leonhard, W.: Aufgabensammlung zur Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1983, Braunschweig, ISBN 3-528-03037-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
J. Lunze: Regelungstechnik 1, Berlin u.a.: Springer 2014 J. Lunze: Regelungstechnik 2, Berlin u.a.: Springer 2014 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4				

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung komplexer Systeme		
Nummer	2540090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Modellbildung komplexer Systeme, Parametergewinnung und Abschätzung, Vereinfachungen, Sensitivität, numerische Realisierung (Motorrad/PKW-Modelle, Roboterarme, Bremsen und Reibung, Roll-und Kontakttheorien, Zentrifugen, Bohrstrang/Bohrloch, Verkehrsmodelle, Fahrermodelle, von Studierenden eingebrachte Modellwelten) ========== (E) Modeling of complex systems, determining and estimating parameters, simplification techniques, model sensitivity, numerical implementation (motorcycle/car models, robotic arms, vehicle brakes and friction, rolling and contact theories, centrifuges, drill string/borehole, traffic models, driver models, additional models on students# request)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Modellierungstechniken klassifizieren und können diese auf Fallbeispiele anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme beurteilen sowie dazugehörige Lösungen generieren und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel modelling techniques and apply them to case studies. They can assess the behaviour of selected complex systems and generate and analyse the corresponding solutions. They are thus able to independently develop and evaluate problem-adapted models.

Literatur

D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967 R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003 B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Numerik von Differentialgleichungen		
Nummer	2543020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-InA-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare Gleichungssysteme, Direkte Gleichungslöser, Iterative Gleichungslöser, Interpolation, Interpolationsfehler, Quadraturformeln, Numerische Differentiation, Einschrittverfahren und Mehrschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen, Konvergenz, Konsistenz, partielle Differentialgleichungen ========== (E) Systems of linear equations, direct solvers, iterative solvers, interpolation, interpolation errors, quadrature formulas, numerical differentiation, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, convergence, consistency, partial differential equations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. verschiedene Lösungsstrategien zum Lösen von Differentialgleichungen zu benennen. 2. die Unterschiede zwischen den existierenden Methoden anhand eines gegebenen Beispiels zu erklären. 3. für gegebene Fallbeispiele geeignete Lösungsmethoden auszuwählen. 4. mit diesen Lösungsmethoden Lösungen von Beispielproblemen berechnen. 5. die berechneten Ergebnisse auf Basis von Referenzlösungen zu bewerten. 6. die Gültigkeitsgrenzen ihrer Lösungen auf Basis der zugrunde liegenden Annahmen zu beschreiben und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten. ========== (E) The students are able to
1. name different solution strategies for solving differential equations. 2. explain the differences between the existing methods using a given example. 3. select suitable solution methods for given case studies. 4. calculate solutions of example problems with the a forementioned solution methods. 5. evaluate the calculated results based on reference solutions. 6. describe the validity limits of their solutions on the basis of the underlying assumptions and derive possible improvements.

Literatur

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Kernbereich Produktions- und Systemtechnik	
ECTS	15

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau		
Nummer	2537010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen ========== (E) - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials sich as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sanwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) In dem Modul "Fügetechniken für den Leichtbau" erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen für den Leichtbau. Mit dem angeeigneten Wissen sind die Studierenden in der Lage, Konstruktionen entsprechend der Fügetechnologie spannungsgerecht zu gestalten um das volle Leichtbaupotenzial des Bauteils auszuschöpfen. Darüber hinaus können die Studierenden Qualitätssicherungsmethoden für die etablierten Fügetechnologien aufzählen und die Funktion und Implementation in einer Produktionslinie erläutern. Durch den Besuch des Moduls haben die Studierenden das hohe Potenzial von Klebeverbindungen für den Leichtbau verstanden und besitzen eine große Wissensbasis mittels derer Sie klebtechnische Lösungen für Fügeverbindungen entwickeln können. Hierzu zählt die analytische Charakterisierung von Klebstoffen zur korrekten Auslegung des Klebprozesses bezüglich der Klebstoffdicke, des Fügeteils, der Handhabung und der Applikationstechnik. Weiterführende Übungen befähigen die Studierenden zur Berechnung von Klebverbindungen und dem Entwerfen von belastungs- und beanspruchungsgerechten Klebverbindungen. ========== (E) In the "Joining Techniques for Lightweight Construction" module, students acquire the theoretical basics and methodological knowledge for designing and executing joining connections for lightweight construction. With the acquired knowledge, the students are able to optimally design constructions according to the joining technology in order to exploit the full lightweight construction potential of the component. In addition, the students can enumerate quality assurance methods for the established joining technologies and explain the function and implementation in a production line. By attending the module, the students understood the high potential of adhesive bonds for lightweight construction and have a large knowledge base by means of which they can develop adhesive bonding solutions. This includes the analytical characte-

rization of adhesives for the correct design of the adhesive process with regard to the adhesive thickness, the part to be joined, handling and application technology. Further exercises enable the students to calculate adhesive bonds and to design adhesive bonds that are suitable for stress and strain.

Literatur
Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Modulname	Ganzheitliches Life Cycle Management		
Nummer	2522990	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-99	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. Mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen
- Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen
- bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten
- Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management
- komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements
- ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
• … können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.
• … können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.
• … sind in der Lage, lebenszyklusorientiere Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.
• … können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.
• … sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und –bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.
• … können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.

• … sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.
• … sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen.

Literatur

HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Vorlesung und Übung sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Ganzheitliches Life Cycle Management

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herrmann Mark Mennenga Jan Felix Niemeyer Sina Rudolf		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Titel der Veranstaltung				
Ganzheitliches Life Cycle Management				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Sina Rudolf		1	Teamprojekt	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Modulbeschreibung				

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Numerik von Differentialgleichungen		
Nummer	2543020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-InA-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare Gleichungssysteme, Direkte Gleichungslöser, Iterative Gleichungslöser, Interpolation, Interpolationsfehler, Quadraturformeln, Numerische Differentiation, Einschrittverfahren und Mehrschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen, Konvergenz, Konsistenz, partielle Differentialgleichungen ========== (E) Systems of linear equations, direct solvers, iterative solvers, interpolation, interpolation errors, quadrature formulas, numerical differentiation, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, convergence, consistency, partial differential equations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. verschiedene Lösungsstrategien zum Lösen von Differentialgleichungen zu benennen. 2. die Unterschiede zwischen den existierenden Methoden anhand eines gegebenen Beispiels zu erklären. 3. für gegebene Fallbeispiele geeignete Lösungsmethoden auszuwählen. 4. mit diesen Lösungsmethoden Lösungen von Beispielproblemen berechnen. 5. die berechneten Ergebnisse auf Basis von Referenzlösungen zu bewerten. 6. die Gültigkeitsgrenzen ihrer Lösungen auf Basis der zugrunde liegenden Annahmen zu beschreiben und Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten. ========== (E) The students are able to
1. name different solution strategies for solving differential equations. 2. explain the differences between the existing methods using a given example. 3. select suitable solution methods for given case studies. 4. calculate solutions of example problems with the a forementioned solution methods. 5. evaluate the calculated results based on reference solutions. 6. describe the validity limits of their solutions on the basis of the underlying assumptions and derive possible improvements.

Literatur

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Titel der Veranstaltung				
Numerik von Differentialgleichungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Hanke-Bourgeois, M. (2009). Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens (3. aktualisierte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. Bärwolff, G. (2016). Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker (2. Auflage.). Berlin: Springer Spektrum. Dahmen, W., & Reusken, A. (2008). Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (2. korrigierte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Modulname	Optische Messtechnik		
Nummer	2511110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Eigenschaften des Lichts, Licht als Informationsträger, Grundlagen von Wellenoptik und geometrischer Optik, Lichtschranken, Optische Maßstäbe, Moiré-Verfahren, Schattenwurfverfahren, Laserscanner, elektronische Bildaufnehmer, Abbildungsoptiken, Beleuchtungsmittel, Beleuchtungstechniken, 2D-Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Digitale Bildkorrelation, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Lichtlaufzeitmessung, Spannungsoptik, Wellenfrontsensoren, Laserinterferometrie, Laservibrometrie, Formprüfinterferometrie, Weißlichtinterferometrie, Speckle-Interferometrie, Optische Effekte (z.B. Brechung, Beugung, Totalreflexion, Polarisation,
), Optische Bauelemente (z.B. Strahlteiler, Retroreflektoren, Filter, Laser,
) ========== (E) Properties of light, light as information carrier, fundamentals of wave optics and geometric optics, light barriers, optical scales, moiré techniques, shadow casting techniques, laser scanner, electronic image sensors, imaging optics, illuminants, lighting techniques, 2D image processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, fringe projection systems , deflectometry, digital image correlation, auto focus sensors, confocal sensors, time-of-flight sensors, photoelasticity, wavefront sensors, laser interferometry, laser vibrometry, form testing interferometry, white light interferometry, speckle pattern interferometry, spectrometers, optical effects (e.g. refraction, diffraction, total reflection, polarization,
), optical components (e.g. beam splitter, retroreflectors, filters, lasers, ...)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können angeben und skizzieren, welche elementaren Eigenschaften Licht aufweist. Sie können die grundlegenden Mechanismen erläutern, nach denen sich Licht gemäß der geometrischen Optik sowie der Wellenoptik ausbreitet. Die Studierenden können erklären, wie Licht als Informationsträger genutzt werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Ausführungsformen der gemäß Inhaltsübersicht behandelten Messprinzipien und Messeinrichtungen zu skizzieren, deren wesentliche Komponenten zu benennen und die Wirkungsweise der Komponenten sowie deren Zusammenwirken als Gesamtsystem zu erläutern. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Messverfahren diskutieren und sind in der Lage, die Eignung der Messverfahren im Hinblick auf konkrete Messaufgaben zu analysieren und zu bewerten. Durch die Kenntnis und das Verständnis der wesentlichen optischen Komponenten, Effekte und Auswerteverfahren werden die Studierenden idealerweise befähigt, diese zu neuen Gesamtsystemen zu verbinden und so neue Ansätze auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zu entwickeln. ========== (E) Students can specify and sketch which elementary properties light has. They can explain the basic mechanisms by which light propagates in accordance with geometric optics and wave optics. Students can explain how light can be used as an information

carrier. The students are able to sketch the essential embodiments of the measuring principles and measuring devices treated according to the table of contents, to name their essential components and to explain the mode of operation of the components and their interaction as an overall system. The students can discuss the possibilities and limitations of the respective measurement methods and are able to analyze and evaluate the suitability of the measurement methods with regard to specific measurement tasks. By knowing and understanding the essential optical components, effects and evaluation methods, the students are ideally enabled to combine them into new overall systems and thus develop new approaches in the field of optical measurement technology.

Literatur

Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik # Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden # Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik ? Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden ? Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0				

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		1	Übung	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik		
Nummer	2525110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen -Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung -Plasmen für die Oberflächentechnologie -Industrielle Plasmaquellen -Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung -PACVD, Plasmadiffusion und Plasmapolymerisation ========== (E) - Overview of coating processes and applications - Plasma for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - PACVD, plasma diffusion treatment and plasma polymerization

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications.

Literatur

J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau	
ECTS	15

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) * Ziele der Automatisierungstechnik * Gegenstand und Methoden der Automatisierungstechnik * Grundlegende Begriffe und Aufgaben der Automatisierung * Technische Prozesse aus automatisierungstechnischer Perspektive * Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) * Information in technischen Prozessen * Rechensysteme zur Automatisierung * Information in Automatisierungssystemen * Anforderungen an Steuerprozesse * Echtzeitbetrieb * Prozessprogrammiersprachen * Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen * Verhaltensmodelle; dynamisches Systemverhalten. ========== (E) * Objectives of automation technology * Subject and methods of automation technology * Basic terms and tasks of automation * Technical processes from an automation perspective * Structures of process coupling and control (hierarchies) * Information in technical processes * Computing systems for automation * Information in automation systems * Requirements for control processes * Real-time operation * Process programming languages * Organization, distribution and communication structures * Behavioral models; dynamic system behavior.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI...) zu reproduzieren und zu erklären. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Klassifikation, die Steuerung und die Kopplung technischer Prozesse beispielhaft erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, anhand von einfachen Fallbeispielen Information in technischen Prozessen und in Signalen, einschließlich der Signalerfassung und der Signalwandlung, zu analysieren. Daneben können die Studierenden grundlegende Rechnerstrukturen in der Automatisierungstechnik sowie die Grundagen der Darstellung und der Verarbeitung von Informationen in Prozessrechnersystemen prinzipiell beschreiben. Dafür können sie die Mechanismen der Prozesssteuerung zur Realisierung von Echtzeitfähigkeit und das Task-Konzept von Betriebssystemen beispielhaft erklären. Ebenso sind sie anhand einfacher Fallbeispiele in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen grundlegend zu kategorisieren. Darüber hinaus können die Studierenden Grundlagenwissen des Beschreibungsmittels Petrinetze reproduzieren und dieses Beschreibungsmittel selbstständig anwenden, um Prozesse zu modellieren. ========== (E) After having completed the module automation engineering, students are able to reproduce and explain extensive basic and methodological knowledge of automation systems as well as their components (process computer, actuators, sensors, HMI). First of all, this contains that the students can explain the classification, the control and the coupling of technical processes exemplarily. They are also able to analyze information in technical processes and in signals, including signal detection and signal conversion, based on simple case examples. In addition, the students can describe basic computer

structures in automation technology as well as the basics of the representation and processing of information in process computer systems in principle. Therefore, they can explain the mechanisms of process control for real-time capability and the task concept of operating systems exemplarily. They are also able to fundamentally categorize organizational, distribution and communication structures of automation systems based on simple case examples. In addition, students can reproduce basic knowledge concerning the means of description Petri Nets and are able to apply that means independently in order to model processes.

Literatur
Prozeßinformatik, Eckehard Schnieder, 2. Auflage, Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Übung und Projekt sind fakultativ(E) exercise and project are optional
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik 1 (Automatisierungstechnik)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
E. Schnieder "Prozessinformatik", Braunschweig. Vieweg, 2. Auflage, 1992, ca. 250 Seiten E. Schnieder "Methoden der Automatisierung", Braunschweig. Vieweg, 1999, ca. 360 Seiten				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik Projekt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
keine				

Modulname	Experimentelle Modalanalyse ohne Labor		
Nummer	2510140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie ist zentraler Punkt bei der Entwicklung z.B. in der Automobilindustrie und der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Inhalte der LV Experimentelle Modalanalyse: # Analyse technischer Systeme # Strukturdynamische Grundlagen # Nichtparametrische Identifikation # Ermittlung der Eigenschaften bei einfachen Systemen # Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich # Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich # Messtechnik # Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen # Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten ========== (E) The Experimental Modal Analysis (EMA) is one of the most important methods of measurement in the field of experimental determination of the dynamic component properties vibrating mechanical systems. It is a central point in the development of, for example, in the automotive industry and the aerospace industry. It includes the experimental characterization of the dynamic behavior using their Eigen vibration parameters (modal parameters) natural frequency, mode shape, modal mass and modal damping. The course covers the basics of experimental modal analysis. Contents of the lecture Experimental Modal Analysis: # Analysis of technical Systems # Basics of Structural Dynamics # Nonparametric identification # determination of the properties of simple systems # Multiple DOF methods in the time domain # Multiple DOF methods in the frequency domain # technique of measurement # Validation of the experimentally determined natural vibration characteristics # Effect of nonlinear structural behavior

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erlernten mechanischen und mathematischen Grundlagen, die die Basis der experimentellen Modalanalyse bilden, anzuwenden und Beispiele aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu analysieren. Sie können mechanische Modelle anhand Beispielen aus der Realität entwickeln. Die Studierenden werden befähigt messtechnische Verfahren für bestimmte Herausforderungen auszuwählen. Sie sind in der Lage, Messaufgaben der experimentellen modalen Analyse selbst zu entwerfen und anhand von erlernten Kriterien zu beurteilen. ========== (E) After completing the module, students will be able to apply the mechanical and mathematical principles they have learned, which form the basis of experimental modal analysis, and analyze examples from various application areas. They will be able to develop mechanical models based on real-world examples. Students will be able to select measurement tech-

niques for specific challenges. They will be able to design measurement tasks of experimental modal analysis themselves and to evaluate them based on learned criteria.

Literatur

1. D.J. Ewins, Modal Testing, Wiley & Sons, 2001, 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing,1996 3. A. Brandt, Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures, Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Experimentelle Modalanalyse, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Experimentelle Modalanalyse auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Experimentelle Modalanalyse empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Experimental Modal Analysis, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Experimental Modal Analysis without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Experimental Modal Analysis laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Experimentelle Modalanalyse

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Modalanalyse (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse				

Modulname	Faserverbundfertigung		
Nummer	2510190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Faserverbunde zeichnen sich gegenüber Metallen durch ihre anisotropen Eigenschaften aus, was vor allem im Leichtbau ausgenutzt werden kann. Somit ist es möglich diesen Werkstoff gezielt und lastgerecht an der richtigen Stelle einzusetzen. Da der Werkstoff - der Faserverbundkunststoff (FVK) erst im Zuge der eigentlichen Fertigung des Bauteils entsteht, ist bei dessen Herstellung eine besondere Sorgfalt vonnöten. Um den Studierenden dies näher zu bringen, werden in der Lehrveranstaltung Faserverbundfertigung folgende Inhalte vermittelt: # Einführung in die FVK # Ausgangsmaterialien und Halbzeuge # Prozesszyklus und Aushärtekinetik # Werkzeuge und deren Vorbehandlung # Fertigungsverfahren (Prepreg, Infusions, Handlaminat, Pultrusion, RTM,
) # Entformung und Nachbearbeitung # Fertigungsbedingte Bauteilfehler # Kleben und Verbindungstechnik # Fertigung und Test eines CFK-Flügelkastens # Fertigung und Test eines Fahrradlenkers aus CFK # Besichtigung von Fertigungsanlagen im Industriemaßstab und im industriellen Umfeld (E) Fibre composites are distinguished from metals by their anisotropic properties, which is particularly useful in lightweight construction. This makes it possible to use this material in the right place in a targeted and load-appropriate manner. Since the material - the fibre reinforced plastic (FRP) - is only created in the course of the actual production of the component, special care is required during its manufacture. In order to bring this closer to the students, the following contents are taught in the course Fibre Composite Manufacturing: # Introduction to FRP # Raw materials and semi-finished products # Process cycle and curing kinetics # Tools and their pre-treatment # Manufacturing processes (prepreg, infusion, hand laminate, pultrusion, RTM,
) # Demoulding and post-processing # Production-related component defects # Bonding and joining technology # Production and testing of a CFRP wing box # Production and testing of a bicycle handlebar made of CFRP # Visit of production plants on an industrial scale and in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden sind in der Lage klassische Faserverbundwerkstoffe zu benennen und deren physikalisch-chemisches Verhalten während der Fertigung zu verstehen. Darüber hinaus können sie die verbundspezifischen Eigenschaften beschreiben und die Konsequenzen für die Bauteilauslegung erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage die notwendigen Schritte bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen darzustellen, Unterschiede zu diskutieren und die Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren zu analysieren. Die Studierenden können Einflussfaktoren auf die Qualität des Bauteils erklären sowie die entstehenden Kosten abschätzen. Basierend auf dem theoretischen Wissen können die Studierenden Fertigungsszenarien für gegebene Bauteile auswählen, begründen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage bei der Fertigung auftretende verbundspezifische Phänomene zu analysieren und Verbesserungen im Fertigungsprozess abzuleiten. (E) After completing the module, students will be able to name classic fiber composites and understand their physicochemical behavior during manufacturing. They will

also be able to describe the composite-specific properties and explain the consequences for component design. Furthermore, the students are able to present the necessary steps during manufacturing of fiber composite components, to discuss differences and to analyze the limits of the different manufacturing processes. Students will be able to explain factors influencing the quality of the component and estimate the costs incurred. Based on the theoretical knowledge, the students are able to select, justify and evaluate manufacturing scenarios for given components. The students are able to analyze composite-specific phenomena occurring during manufacturing and derive improvements for the manufacturing process.

Literatur

1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. # ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK # INDUSTRIE-VEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg +Teubner Verlag, 2010 5. Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin Heidelberg, Springer Verlag, 2007. ISBN 978-3-540-72189-5 6. Lengsfeld, H.; et al.: Faserverbundwerkstoffe # Prepregs und ihre Verarbeitung. München, Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-43300-7 7. Gutowski, T. G. (Ed.): Advanced Composites Manufacturing. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1997. ISBN: 978-0-471-15301-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Faserverbundfertigung mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Faserverbundfertigung auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt. (E)This module consists of a lecture and exercises. It serves as a complement to the module Fiber Composite Manufacturing with Lab which is offered and recommended with experimental exercises in the lab. This module shall enable students to take Fiber Composite Manufacturing without lab exercises. The number of participants to this module is limited to 20.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Additive Layer Manufacturing		
Nummer	2510300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Materialien für ALM: - Polymere, Metalle, Keramiken, Papier, Pulver, Thermoplaste, ALM-Fertigungsverfahren im direkten Schichtaufbau - Polymerisation, Polymerjetting - Sintern und Schmelzen - Extrudieren - Pulver-Binderverfahren - Layer Manufacturing Modellbildung # Grundlagen - FEM - Grundlagen Optimierungsalgorithmen - Grundlagen Strukturoptimierung - insbesondere Topologieoptimierung Modellbildung - Anwendung unterschiedlicher Optimierungsalgorithmen in der Topologieoptimierung - Ansätze für die Berücksichtigung von richtungsabhängigen Materialkennwerten innerhalb der Formfindung Konstruktion mit ALM-Verfahren herzustellender Bauteile mit 3D-CAD-Datengenerierung Auslegung einfacher Bauteile - Zugproben für Kennwertermittlung - Fertigung und Prüfung eines einfachen Bauteils im Wettbewerb mit anderen Studierenden

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Hinweise

Die Theorie der Vorlesung konzentriert sich auf den gesamten 3D-Druckbereich. Übungen und Laborarbeiten konzentrieren sich auf CAD, Topologieoptimierung, Dateivorbereitung, Drucken mit FDM und DLP, Druckerkalibrierungen, Teilenachbearbeitung. Übungen sind ein Muss und vermitteln nur die Grundlagen von FDM. Die Teilnahme an den Laborarbeiten wird dringend empfohlen. Während des Semesters müssen die Studenten eine topologieoptimierte Brücke entwerfen, 3D-drucken und zusammenbauen, um mit anderen Teams zu konkurrieren, welche Brücke die höchste Last halten würde. Perfekte Möglichkeit, das im Semester erworbene Wissen anzuwenden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Aufgrund begrenzter Hörsaalkapazität wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Modulname	Simulation technischer Systeme mit Python		
Nummer	2510340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 examination element: Written exam 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung in die Programmiersprache Python 3 # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen / Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Modellierung und Simulation von Systemen mit Python 3 auf dem Gebiet der Adaptronik, Strukturdynamik, Rotordynamik und der neuronalen Netzwerke (E) # Introduction to the programming language Python 3 # Vectors and matrices # Systems of linear equations # Eigenvalues, eigenvectors and eigenmodes # Data structures # Plotting 2D / 3D # Import and export data in different formats # Functions and classes # Solution of ordinary differential equations / state space representation # Fast Fourier Transformation # Modeling and Simulation of systems with Python 3 in the field of Adaptronics, Structural Dynamics, Rotor Dynamics and Neural Networks

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher mit Python 3 umzugehen und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik und der Signalverarbeitung zu lösen. (E) After completing the module, students will be able to deal with Python 3 and solve simple problems in the areas of adaptive systems, structural dynamics and signal processing independently and confidently.

Literatur

[1] Woyand, H.-B.: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Aufl., Hanser Verlag, München, 2018 [2] Weigend, M.: Python 3, mitp Verlag, Frechen, 2018 [3] Kaminski, S.: Python 3, De Gruyter Studium, 2016 Sweigart, A.: Routineaufgaben mit Python automatisieren: Praktische Programmierlösungen für Einsteiger, dpunkt, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation technischer Systeme mit Python				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Oliver Völkerink	Markus Böl	3	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Neue Methoden der Produktentwicklung		
Nummer	2516040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Funktions- und Gestaltprinzipien zur Lösungsfindung - Bionik, Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) - Methoden zur systematischen Bewertung und Auswahl von Lösungen (z.B. Nutzwertanalyse) - Methoden des qualitätsgerechten Konstruierens (z.B. Fehlerbaumanalyse, FMEA) - Methodische Reduzierung von Störeffekten - Bearbeitung von Reklamationen - Methoden zur Erkennung und Senkung von Kosten während der Produktentwicklung. ========== (E) - Function- and design principles for finding solutions - Bionics, the theory of inventive problem solving (TRIZ) - Methods for systematic evaluation and selection of solutions (e.g. utility analysis) - Methods of quality-oriented design (e.g. fault tree analysis, FMEA) - Methodical reduction of disruptive effects - Processing of complaints - Methods for identifying and reducing costs during product development

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- allgemeine und spezielle fachliche Methoden und Arbeitsweisen auf unterschiedliche Problemstellungen (z.B. Analyse, Lösungsfindung, Bewertung) der Produktentwicklung anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Variation und Analogie zu benennen und am Beispiel ausgesuchter Methoden anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Bewertung und Auswahl von Lösungen und zum qualitäts-sowie sicherheitsgerechten Konstruieren zu benennen und anzuwenden ========== (E) The students are able to: - apply general and specific methods and working methods to different problems in product development - to name in-depth knowledge of variation and analogy and to apply it using the example of selected methods - to name and apply in-depth knowledge for the evaluation and selection of solutions and quality and safety-conscious design

Literatur

Altschuller, G. S.: Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme. 2. Auflage, Verlag Technik, 1998 Orloff, M. A.: Grundlagen der klassischen TRIZ - Ein praktisches Lehrbuch des erfinderischen Denkens für Ingenieure. Springer-Verlag, 2002 Breiing, A., Knosala, R.: Bewerten technischer Systeme - theoretische und methodische Grundlagen bewertungstechnischer Entscheidungshilfen. Springer-Verlag, 1997 Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote. K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 Nachtigall, W.: Bionik als Wissenschaft: Erkennen - Abstrahieren - Umsetzen. Springer-Verlag, 2010 Nachtigall, W.: Biologisches Design - Systematischer Katalog für Bionisches Gestalten. Springer-Verlag, 2005 Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U.: Kostengünstig entwickeln und Konstruieren - Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. Springer-Verlag, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Rechnerunterstütztes Konstruieren		
Nummer	2516050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Überblick und Einsatzmöglichkeiten CAx-Systeme - Methodische Grundlagen zum Konstruktionsprozess und die daraus resultierenden Anforderungen für die Unterstützung durch CAx-Systeme - Überblick zur Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung - Aufbau und Bedienung von CAx-Systemen - Mathematische Grundlagen der CAD-Modellierung - Modellieren mit CAD-Systemen (2D- & 3D-Modellierung, Modellarten, parametrische, featurebasierte und wissensbasierte Modellierung) - Grundlagen und Prozesskette der additiven Fertigung - Modellierung komplexer Geometrien für die AF mittels visueller Programmiersprachen - Grundlagen und Anwendungen zur Methode der Finiten Elementen (FEM) - Überblick zur Strukturoptimierung und Optimierungsmethoden ========== (E) - overview and possible applications of computer-aided systems (CAx systems) - methodical basics of the design process and the resulting requirements for the assistance by CAx systems - overview of information processing in product - configuration and operation of CAx systems - mathematical basics of CAD modelling - modeling with CAD systems (2D & 3D modeling, model types, parametric, feature- and knowledge-based modeling techniques) - fundamentals and process sequence of additive manufacturing (AM) - modeling of complex geometries for AM using visual programming languages - fundamentals and application of the finite element method (FEM) - overview of structural optimization and optimization methods

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- mittels Beispielen die Einsatzmöglichkeiten und Potenziale rechnerunterstützter Systeme (CAx-Systeme) in der Produktentwicklung zu erläutern - anhand von Anwendungsszenarien die Einsatzgebiete der 3D-Produktmodellierung (CAD) in den Produktlebensphasen zu erläutern und daraus Anforderungen an virtuelle Modelle abzuleiten - durch eine Übersicht zum Einsatz und zur Funktion von PLM- und PDM-Systemen die Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung zu beschreiben - mittels Kenntnis der Funktionsgruppen der 2D, 3D-Modellierung sowie parametrischer, feature- und wissensbasierter Techniken Produktmodelle in modernen CAD-Systemen aufzubauen - 3D-Druckgerechte Modelle durch Berücksichtigung der prozessbedingten Restriktionen und Potentiale der additiven Fertigung zu erstellen - anhand einer Einführung in die Methode der Finiten-Elemente (FEM), einfache Simulationen zu linear elastostatischen Problemen durchzuführen sowie wichtige Fehlerquellen während einer FE-Analyse zu identifizieren - durch die Vermittlung der Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Strukturoptimierung einfache Optimierungsprobleme selbstständig zu formulieren und geeignete Optimierungsmethoden zu deren Lösung anzuwenden ========== (E) The students are capable of: - explaining the fields of application and potentials of computer-aided systems (CAx systems) in product development using examples - discussing the fields of application of computer-aided design (CAD) in the product lifecycle phases

and derive requirements for virtual models based on application scenarios - describing information processing in product development using an overview of the application and functionality of PLM and PDM systems - creating product models in modern CAD systems using knowledge of the function groups of 2D and 3D modelling as well as parametric, feature- and knowledge-based techniques - creating 3D print-ready models by taking into consideration the process-related restrictions and potentials of additive manufacturing (AM) - performing simple FE (finite element) analysis of linear elastostatic problems and of identifying important sources of error during an FE simulation using an introduction to the finite element method and their applications - formulating simple optimization problems and to apply suitable optimization methods by learning the basics and fields of application of structural optimization
Literatur
Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. B. G. Teubner Verlag Farin, G.: Curves and Surfaces for CAD. Verlag Morgan Kaufmann, San Francisco Krause, F. L., Franke, H.-J., Gausemeier, J. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Produktentwicklung. Hanser Verlag Vajna, S, Weber, Ch, Zeman, K.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag Klein, B., FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, Springer Verlag Schumacher, A., Optimierung mechanischer Strukturen: Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Konstruieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Numerische Akustik		
Nummer	2516240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min Dauer) oder mündliche Prüfung (30 min Dauer) (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen und Definitionen: Akustische Grundkenntnisse und mathematische Modellierung. 2. Modellierung und Simulation: Modellierung von akustischen Problemen, Simulationsprozess und Einführung in die gängigen numerischen Verfahren der Akustik. 3. Finite Elemente Methode (FEM): Einführung in die FEM, FEM-Modellierung von Fluid-Domäne, Strukturdomäne und gekoppelten Problemen, Grad der Finite-Elemente-Diskretisierung, FEM für Freifeld/Strahlungsprobleme, Freifeld-Randbedingungen, mathematische Formulierung von Platten, Dämpfungsmodelle, Fluid-Struktur-Wechselwirkung und Anwendungsbeispiele. 4. Randelementmethode (REM): Einführung in die REM, REM-Modellierung, mathematische Formulierung, Einzigartigkeit der REM, Strategien zur Überwindung der Nicht-Einzigartigkeit und Anwendungsbeispiele. 5. Geometrische Verfahren: Einführung in die wichtigsten geometrischen Methoden der Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM) und Anwendungsbeispiele. 6. Statistische Energie Analyse (SEA): Einführung in die SEA, grundlegende Parameter der SEA und Anwendungsbeispiele. 7. Hybride Methoden: Motivation für hybride Methoden. Kopplung von Methoden: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, REM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/REM, SEA-FEM und Anwendungsbeispiele. 8. Parameteridentifizierung und Validierung: Einführung in die Parameteridentifizierung, Validierung, Validierungskriterien und Verifizierung. ========== (E) 1. Fundamentals and Definitions: Basic acoustical knowledge and mathematical modelling. 2. Modelling and Simulation: Modelling of acoustic problems, simulation process, and introduction to the major numerical methods of acoustics. 3. Finite Element Method (FEM): Introduction to FEM, FEM modelling of fluid domain, structural domain and coupled problems, level of finite element discretization, FEM for free field/radiation problems, free field boundary conditions, mathematical formulation of plate, damping models, fluid-structure interaction, and application examples. 4. Boundary Element Method (BEM): Introduction to BEM, BEM modelling, mathematical formulation, uniqueness of BEM, strategies to overcome non-uniqueness, and application examples. 5. Geometrical Methods: Introduction to major geometrical methods of Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM), and application examples. 6. Statistical Energy Analysis (SEA): Introduction to SEA, basic parameters of SEA, and application examples. 7. Hybrid Methods: Motivation for hybrid methods. Coupling of methods: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, BEM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/BEM, SEA-FEM, and application examples. 8. Parameter Identification and Validation: Introduction to parameter identification, validation, validation criteria, and verification.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die wichtigsten in der Akustik verfügbaren numerischen Methoden anhand von Merkmalen, Vor- und Nachteilen zu beschreiben. 2. diese numerischen Methoden anhand der zugrundeliegenden Modellbildung und mathematischen Prinzipien abzuleiten, indem sie die zugehörigen Gleichungen und vereinfachenden Annahmen angeben.

3. eine numerische Methode unter Berücksichtigung geeigneter akustischer Parameter anzuwenden. 4. eine geeignete numerische Methode unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile für ein gegebenes akustisches Problem auszuwählen. 5. die Anwendbarkeit einer gegebenen numerischen Methode für ein gegebenes akustisches Problem auf der Grundlage der zugrundeliegenden Theorie zu begründen. 6. eine geeignete hybride Methode zur Simulation eines praktischen Multiphysik-Problems zu konzipieren, indem sie ihr Wissen über bestehende numerische Methoden miteinander verbinden. 7. Codefragmente in ein gegebenes akustisches numerisches Werkzeug zu implementieren. ========== (E) The students are able to
1. describe the most important available acoustic numerical methods based on characteristics, advantages and disadvantages. 2. derive the mathematical principles of each numerical method by giving the related equations based on the underlying models and simplifying assumptions. 3. apply a numerical method taking into account suitable acoustic parameters. 4. choose a suitable numerical method based on their advantages and disadvantages for a given acoustic problem. 5. justify the applicability of a given numerical method for a given acoustic problem based on the underlying theory. 6. conceptualize a suitable hybrid method for simulating a practical multi-physics problem by connecting their knowledge of existing numerical methods. 7. to implement code fragments into a given acoustic numerical tool.

Literatur

Möser, M.: Engineering Acoustics, Springer-Verlag Kollmann, F. G.: Praktische Maschinenakustik, Springer Verlag Atalla, N., Sgard, F.: Finite Element and Boundary Methods in Structural Acoustics and Vibration, Taylor & Francis Inc Lyon, R. H., Dejong, R. G.: Theory and Application of Statistical Energy Analysis, Butterworth-Heinemann Ltd

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Numerische Akustik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sabine Langer		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Vorlesungsfolien als Umdruck

Titel der Veranstaltung				
Numerische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck				

Modulname	Technische Akustik		
Nummer	2516250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Vibroakustik		
Nummer	2516260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 min Dauer) oder mündliche Prüfung (30 min Dauer) (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Akustische Wellen in festen Körpern 2. Schallquellen, Schallabstrahlung 3. Dämpfung von Körperschall, Abkopplung von Körperschall 4. Konstruktive Geräuschminderung 5. Trittschalldämmung, Flankenübertragung 6. Lärm technischer Gebäudeausrüstung 7. Einführung in akustische Messtechnik ========== (E) 1. Acoustic waves in solids 2. Sound sources, sound radiation 3. Damping and decoupling of structure-borne sound 4. Design for noise reduction 5. Sound insulation, Flanking transmission 6. Noise of technical building equipment 7. Introduction to acoustic metrology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die im Bereich des Körperschalls wesentlichen physikalischen Grundlagen anhand generischer Schwingungssysteme zu erklären. 2. die Wirkprinzipien der Kopplung von Körperschall und Luftschall zu reproduzieren. 3. passive Maßnahmen zur Minderung von Schall auf eine gegebene Problemstellung theoretisch und praktisch anzuwenden. 4. die Wirkung von verschiedenen passiven Maßnahmen zur Körperschallreduktion anhand eines Praxisbeispiels zu vergleichen. 5. Lösungen zur Konstruktion lärmarmer technischer Produkte zu entwickeln. 6. Gestaltungsrichtlinien zum akustikgerechten Konstruieren in der frühen Phase der Produktentwicklung auf exemplarische Konstruktionen anzuwenden. 7. Maßnahmen zum Lärmschutz in Bezug auf ein praxisnahes Beispiel zu bewerten. ========== (E) The students are able to
1. name the relevant physical foundations of structureborne sound with respect to generic oscillating systems. 2. recall the working principles of the interaction of airborne and structure borne sound. 3. theoretically and practically apply passive structure-borne sound reduction measures to a given problem description. 4. compare the effect of different passive measures for reducing structure-borne sound using a practical example. 5. develop solutions for the design of low-noise technical products. 6. apply design guidelines for acoustic-oriented design in the early phase of product development to exemplary constructions. 7. evaluate noise protection measures in relation to a practical example.

Literatur

Lerch, R. et al.: Technische Akustik, Springer-Verlag Möser, M.: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer, L.: Heckl, M.: Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Modulname	Akustische Messtechnik		
Nummer	2516300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll und / oder Kolloquium zu Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: protocol and / or colloquium of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen der Metrologie: SI-Einheitensystem, Darstellung und Weitergabe von Einheiten, Bestimmung von Unsicherheiten nach GUM, Monte-Carlo-Methoden, Ringversuche 2. Messung akustischer Feldgrößen: Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise der Sensoren für die Schallfeldgrößen (Schalldruck, Schallschnelle, Schallintensität, Körperschallschnelle, Körperschallbeschleunigung, Kraft, Körperschallimpedanz), Kalibrierverfahren 3. Analyse akustischer Signale: Zeit- und Frequenzbereich, FFT, n-tel Oktavanalysen, Frequenzbewertungen, Zeitbewertungen, Pegelstatistik 4. Kenngrößen im Luftschall: Emission Transmission - Immission, zugehörige Kenngrößen (Schallleistung, Emissions-Schalldruckpegel, Schalldämmung, Immissionspegel) 5. Verfahren zur Bestimmung der Luftschallleistung: Schalldruck-Hüllflächenverfahren, Intensitätsverfahren, Hallraumverfahren, Referenzschallquellenverfahren, Körperschallverfahren, zugehörige Unsicherheiten 6. Messung der Schallimmission: Messung des Lärms am Arbeitsplatz, Messung des Immissionspegels nach TA Lärm, zugehörige Unsicherheiten 7. Messungen in der Bauakustik: Schalldämmung, Normtrittschallpegel, Installationsgeräuschpegel, Absorptionsgrad im Hallraum, zugehörige Unsicherheiten 8. Ausblick auf komplexe Mess- und Analysemethoden: Array-Techniken, Modalanalyse, Transferpfadanalyse, Laser Scanning-Vibrometrie ========== (E) 1. Basics of Metrology: SI unit system, realization and transfer of units, determination of uncertainties according to GUM, Monte Carlo methods, round robin tests 2. Measuring acoustic field sizes: Basic structure and operation of the sensors for the sound field quantities (sound pressure, particle velocity, sound intensity, body sound velocity, acoustic emission acceleration, force, body acoustic impedance), calibration procedures 3. Analysis of acoustic signals: Time and frequency domain, FFT, octave analysis, frequency weightings, time weightings, level statistics 4. Parameters in airborne sound: Emission transmission - immission, associated parameters (sound power, emission sound pressure level, soundproofing, level of immission) 5. Method for determining the airborne acoustical performance: Acoustic pressure and enveloping surface methods, reverberation room method, structure-borne sound procedures, associated uncertainties 6. Measurement of noise emissions: Measurement of noise at workplaces, measuring the levels of immission according to the Technical Instructions on Noise Protection, associated uncertainties 7. Measurements in building acoustics: Soundproofing, standard impact sound, installation sound level, degree of absorption in a reverberation room, associated uncertainties 8. Outlook on complex measurement and analysis: Array techniques, modal analysis, transfer path analysis, laser scanning vibrometry

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die Wirkprinzipien akustischer Sensoren zu benennen. 2. die Anwendungsbereiche akustischer Sensoren auf Basis des Wirkprinzips exemplarisch zu erklären. 3. gängige Analysemethoden der Akustik für eine gege-

bene Problemstellung auszuwählen. 4. die Anwendbarkeit der gelehrten Analysemethoden anhand eines Fallbeispiels zu bewerten. 5. die Kenngrößen der Emission, Transmission und Immission anhand eines Fallbeispiels zu berechnen. 6. Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten praktisch anzuwenden. 7. die Anwendbarkeit der Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten anhand von Fallbeispielen zu bewerten. ========== (E) The students are able to
1. name the working principles of acoustic sensors. 2. exemplarily explain the applicability of acoustic sensors based on their working principle. 3. select common signal analysis methods in acoustics for a given problem. 4. evaluate the applicability of the taught analysis methods using a case study. 5. calculate the parameters of emission, transmission and immission by means of a case study. 6. practically apply methods for the estimation of measurement uncertainties. 7. evaluate the applicability of methods for the estimation of measurement uncertainties by means of case studies.

Literatur
Möser, M. (Hrsg.): Messtechnik der Akustik, Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Modulname	Strategische Produktplanung		
Nummer	2516380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-18	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung:Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation der Fallstudienergebnisse im Rahmen der Exkursion (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: presentation of the case study results during the excursion		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung vermittelt Vorgehensweisen und Methoden zur strategischen Produktplanung mit folgenden Schwerpunkten: - Kernaspekte der Innovation - Kernaspekte des Marketings - Marketinginstrumente - Marktorientierte Planung von Neuprodukten - Unternehmensanalyse - Analyse von Markt und Wettbewerb - Quantitative und qualitative Zielsetzungen - Strategien der Produktplanung Die erlernten Inhalte werden bei der Bearbeitung der Fallstudien durch die Studierenden angewandt und dadurch weiter vertieft. Bei der Bearbeitung der Fallstudien unterstützt der Präsentationsworkshop mit dem Themenschwerpunkt #Präsentieren ohne digitale Folien#, in dessen Rahmen erste Zwischenstände der Fallstudien bereits in Form von Postern zusammengestellt und vorgestellt werden. Den Abschluss der Fallstudien bilden die Exkursion und die Vorstellung der Fallstudienergebnisse. ========== (E) The lecture presents procedures and methods regarding strategic product planning sets the following priorities: - Core aspects of innovation - Core aspects of marketing - Marketing tools - Market-oriented planning of new products - Company and competition analysis - Analysis of Market and Competition - Quantitative and qualitative objectives - Strategies in product planning The learned topics will be used by the students to edit case studies. The editing of the case studies is supported by the presentation workshop with the topic #presenting without digital slides#. Within the workshop first results of the case studies are used to prepare posters and then being presented within multiple sessions. The completion of the case studies is the field trip and the presentation of the results of the case studies.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- qualitäts- und marktorientierte Produktplanung und -entwicklung in ihrer Funktion und ihren interdisziplinären Prozessen zu beschreiben - Methoden der Unternehmens- und Geschäftsbereichsplanung für die Entwicklung von Produkten zur Erreichung hoher Kundenzufriedenheit, Zukunftssicherung sowie Effizienz- und Effektivitätssteigerung anzuwenden - aus der Kernthematik, dem Produktplanungs- und Produktentwicklungsprozess Maßnahmen zur erfolgreichen strategischen Produktplanung abzuleiten - das theoretische Wissen zur Produkt- und Prozessplanung mittels Durchführung einer Fallstudien praktisch anzuwenden - Ergebnisse mit Hilfe von Postern darzustellen und einem Fachpublikum zu präsentieren ========== (E) The students are capable of: - describing the quality and market-oriented product planning and development in their function and interdisciplinary processes - applying methods of corporate and business unit planning for the development of products to achieve high customer satisfaction, secure the future and increase efficiency and effectiveness -

deriving measures for successful strategic product planning from the core topic, the product planning, and product development process

Literatur

Franke, Hans-J.: Kooperationsorientiertes Innovationsmanagement : Ergebnisse des BMBF-Verbundprojektes GINA, "Ganzheitliche Innovationsprozesse in modularen Unternehmensnetzwerken", Berlin, 2005 Ehrlenspiel, K.: Kostengünstig entwickeln und konstruieren : Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, Berlin, Heidelberg 2007. Pahl, G./ Beitz, W.: Konstruktionslehre: 7. Auflage, Berlin, Heidelberg usw. 2007 Backhaus, K/ Voeth M.: Industriegütermarketing, 9. Aufl., München, 2009 Belz, Chr.: Leistungssysteme zur Profilierung auswechselbarer Produkte, in: der Markt, Nr. 2 /1998, S.472-479. Belz, Chr./ Schögel, M./ Tomczak, T.: Innovation Driven Marketing: Vom Trend zur innovativen Marketinglösung, Wiesbaden 2007. Bleicher, K.: Das Konzept Integriertes Management: Visionen Missionen Programme, Frankfurt 2004. Kramer, F.: Innovative Produktpolitik: Strategie, Planung, Entwicklung, Durchsetzung; Berlin, Heidelberg, New York, 1987. Kramer, F./ Kramer, Ma.: Lean Management: Verschwendung erkennen und vermeiden - durch konsequente Ausschaltung nicht wertschöpfender Tätigkeiten, Band 4, in: Schriftenreihe des betriebswirtschaftlichen Ausschusses der Wirtschaftsverbände EBM und SV, Hagen/Düsseldorf 1994. Kramer F./ Kramer, Ma.: Modulare Unternehmensführung 1: Kundenzufriedenheit und Unternehmenserfolg, Berlin, Heidelberg, New York 1994. Schögel, M.: Kooperationsfähigkeiten im Marketing # Eine empirische Untersuchung, Wiesbaden 2006.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Vorlesung, Präsentationsworkshop, Exkursion und Fallstudien müssen belegt bzw. bearbeitet werden.(E) Lecture, presentation workshop, field trip and case studies must be taken respectively edited

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Strategische Produktplanung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Strategische Produktplanung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		1	Exkursion	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strategische Produktplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Projekt	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strategische Produktplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Seminar	deutsch

Modulname	Industrial Design		
Nummer	2516390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Hausarbeit (E) 1 examination element: written exam, 60 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: homework assignment		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen der zeichnerischen Darstellung von Gegenständen und Körpern - Erfassen von Form, Proportion und Materialcharakter - Möglichkeiten der Wiedergabe (linear, flächig, plastisch) - Finden und Entwickeln von Gesamtformen - Entwerfen von Serienprodukten ========== (E) - Basics of the graphical drawing of objects and bodies - Grasping of form, proportion and material-character - The possibilities of reproducing (linear, two-dimensional, plastic) - Finding and developing the overall shape - Developing mass-produced products

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- Skizzen und Zeichnungen auf Basis der Grundlagen des zeichnerischen Darstellens von Gegenständen und Körpern zu erstellen - einfache Gegenstände und Körper anhand selbstangefertigter Zeichnungen darzustellen - ansprechende/ästhetische dreidimensionale Körper und Objekte durch Erfassen des Zusammenwirkens von Form, Proportion und Material plastisch, z.B. aus EPS, zu erzeugen - die Gesamtform für ein Serienprodukt zu entwickeln und in Form von Zeichnungen und Plastiken darzustellen ========== (E) The students are capable of:
- creating sketches and drawings based on the principles of the graphic representation of objects and bodies - depicting simple objects and bodies through self-made drawings - produce plastically aesthetic-pleasing three-dimensional bodies and objects by grasping the interaction of form, proportion, and material using for example EPS - developing the overall shape of a mass-produced product and depicting it in the form of drawings and plastic

Literatur

Klöcker, I.: Produktgestaltung. Springer-Verlag Bürdek, B.: Design: Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung. Du Mont Tjalve, E.: Systematische Formgebung für Industrieprodukte. VDI-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrial Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Industrial Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Modulname	Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten		
Nummer	2517200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundlagen der Hydrostatik und -dynamik # Stoffeigenschaften von Druckflüssigkeiten # Energiewandler für stetige Bewegung (Pumpen und Motoren) # Energiewandler für absätzige Bewegung (Zylinder) # Elemente und Geräte zur Energiesteuerung und -regelung (Ventile) # Elemente und Geräte zur Energieübertragung (Schläuche und Rohre) ========== (E) # principles of hydrostatics and dynamics # material properties of pressure fluids # energy converters for continuous motion (pumps and motors) # energy converter for sedimentary motion (cylinders) # elements and devices for energy control and regulation (valves) # elements and devices for energy transmission (hoses and pipes)

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # hydraulische Größen und Wirkungspfade an einfachen Systemen anhand erlernter Methoden zu erläutern und zu berechnen. # die Grundlagen der Hydrostatik und -dynamik darzustellen, anzuwenden und die Wirkungen anhand der Kontinuitäts- sowie der Bewegungsgleichungen zu berechnen und zu diskutieren. # Eigenschaften von Hydraulikflüssigkeiten beispielhaft am Ubbelohde-Diagrammen zu erklären und die Wirkungen der Viskosität wie Strömungswiderstände bzw. Verluste an Hydraulikkomponenten anzuwenden. # die Bauarten von Pumpen und Motoren zu beschreiben, Kennfelder zu erklären sowie das Verhalten zu analysieren, zu beurteilen und zu bewerten. # Drücke, Volumenströme sowie Verluste bzw. Wirkungsgrade anhand diskutierter Beispiele zu berechnen und zu bestimmen, die Schaltzeichen der Fluidtechnik anhand der ISO 1219:2012 zu skizzieren und anzuwenden. # Energiewandler für absätzige Bewegungen (Zylinder) zu beschreiben, beispielhaft zu bewerten und anhand eines beispielhaft diskutierten Teleskopzylinders zu entwerfen. # Elemente und Geräte zur Energiesteuerung (Ventile) funktional zu beschreiben und anhand der jeweiligen Wirkungen zu vergleichen. # hydraulische Gesamtsysteme im offenen Kreis anhand von Fallbeispielen zu untersuchen und diese zu bewerten und zu konzipieren. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # explain and calculate hydraulic parameters and interaction on simple systems using the methods they have learned. # present and apply the basics of hydrostatics and hydrodynamics and to calculate and discuss the effects using the continuity equation and equation of motion. # explain the properties of hydraulic fluids using Ubbelohde diagrams as examples and to calculate the effects of viscosity such as flow resistance or losses in hydraulic components. # describe the design of pumps and motors, explain characteristic diagrams and analyse, assess and evaluate their behaviour. # calculate and determine pressures, volume flows as well as losses or efficiencies on the basis of discussed examples, to sketch and apply the circuit symbols of fluid technology based on ISO 1219:2012. # describe energy converters for absent movements (cylinders), to evaluate them in an exemplary way and to design them using an exemplary discussed telescopic cylinder. # describe elements and devices for

energy control (valves) functionally and to compare their effects. # examine complete hydraulic systems in an open circuit using case studies and to evaluate and design them.

Literatur

Bauer, G.; Niebergall, M.: Ölhydraulik: Grundlagen, Bauelemente, Anwendungen. Wiesbaden: Springer Vieweg 2020, ISBN 9783658270278. Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik: Für Studium und Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 9783658067151.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Depenbrock Ludger Frerichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Depenbrock Ludger Frerichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden		
Nummer	2521520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Zunächst werden unter anderem wichtige Größen & Einheiten, Terminologie, Redoxreaktionen und Faraday#sche Gesetze vorgestellt. Darauf aufbauend werden elektrochemische Grundlagen wie beispielsweise Elektrolyte, galvanische und elektrolytische Zellen, thermodynamische Zustandsfunktionen, theoretische Zellenspannung und Halbzellen-/Elektrodenpotential erläutert. Anschließend wird die elektrochemische Kinetik erklärt und auf poröse Elektroden angewandt. Ferner wird die Bedeutsamkeit der Materialauswahl und entwicklung für die Herstellung moderner Batteriesysteme anhand von ausgewählten Beispielen dargestellt. Darüber hinaus werden essentielle Charakterisierungsmethoden vorgestellt, die bei der Material- und Elektrodenentwicklung wie auch der Prozessentwicklung/-optimierung verwendet werden und somit die Entwicklung neuer moderner Batterien ermöglichen. (E) First, important quantities & units, terminology, redox reactions and Faraday laws are presented. Based on this, electrochemical fundamentals such as electrolytes, galvanic and electrolytic cells, thermodynamic state functions, theoretical cell voltage and half-cell/ electrode potential are explained. Then the electrochemical kinetics will be discussed and applied on porous electrodes. Subsequently, the importance of material selection and development for the production of modern batteries is illustrated by means of selected examples. Furthermore, essential characterization methods are presented which are used in the development of materials and electrodes for batteries as well as for process development/optimization, enabling the development of new modern batteries.

Qualifikationsziel

(D) Im Hinblick auf die Energiespeicherung in Batterien lernen die Studierenden die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen zum Verständnis und zur Beschreibung elektrochemischer Reaktionen kennen. Sie werden mit den wichtigsten Konzepten und Ansätzen der Elektrochemie sowie bedeutsamen Aspekten der Materialwissenschaft und -technik vertraut gemacht und erfahren, wie sie in ausgewählten Anwendungen eingesetzt werden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden das Wissen, wie Sie über geeignete Methoden Materialien und Elektroden charakterisieren und somit neue Materialien und Prozesse für moderne Batterien identifizieren und optimieren können. (E) The students learn with focus on energy storage in batteries the thermodynamic and kinetic fundamentals for understanding and describing electrochemical reactions. They will become familiar with the most important concepts and approaches in electrochemistry as well as significant aspects of materials science and technology and will learn how to use them in selected applications. In addition, students will gain the knowledge to characterize materials and electrodes by suitable methods and thus to apply techniques to identify and optimize new materials and processes for modern batteries.

Literatur

Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Modulname	Adaptiver Leichtbau		
Nummer	2522020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ziele / Definitionen # Grundlagen # Funktionswerkstoffe I # Grundlagen # Funktionswerkstoffe II # Aktuatoren # Bauformen, Herstellung # Stellwegvergrößerungen # Einfache Anwendungen # Fachwerkstatik - FEM # Adaptive Tragwerke # Formvariabler Balken # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente I # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente II # Gestaltungsrichtlinien der Kopplung von Struktur mit Funktionswerkstoffen # Schaltbare Steifigkeiten # Morphing # Anwendungen im adaptiven Leichtbau

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Funktionswerkstoffe und ihre Anwendungsmöglichkeiten im adaptiven Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage adaptive Stabtragwerke selbst zu dimensionieren und können den Energiebedarf der Adaption bestimmen. Weiterführend entsteht die Fähigkeit grundlegende Elemente der Leichtbaustatik in praxisrelevanten Beispielen anzuwenden. Die Studierenden können anisotrope Strukturen konzipieren sowie berechnen und Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen erläutern. Sie sind damit in der Lage technische Lösungen auf der Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Leichtbau und Adaptronik selbst zu entwerfen oder weiterzuentwickeln.

Literatur

1. A. D. Jenditza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Als Literatur zur Übung dient das Skript der Vorlesung. Ausgabe der Literaturliste in der Vorlesung

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe		
Nummer	2524020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.
Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen.
========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications.

Literatur

R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Biologische Materialien		
Nummer	2524110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ähnlich wie in der Technik werden auch in der Natur zahlreiche verschiedene Konstruktionswerkstoffe eingesetzt. In dieser Vorlesung werden in der Natur vorkommende Materialien diskutiert, wie beispielsweise Knochen, Zähne, Sehnen, Schalen, Federn, Haare, Haut und Spinnenseide. Es wird untersucht, wie die häufig sehr komplizierte Mikrostruktur dieser Materialien ihre mechanischen Eigenschaften (wie Steifigkeit, Festigkeit oder Bruchzähigkeit) bestimmt. Welche Eigenschaften dabei im Vordergrund stehen, ist durch die Art der Belastung festgelegt, die von der Biologie der Lebewesen beeinflusst wird. Es wird deshalb auch auf die Mechanik der Lebewesen eingegangen. Schließlich wird auch der Einsatz von künstlichen Materialien im Bereich der Medizintechnik im Rahmen der Vorlesung diskutiert. ========== (E) In nature, similar to technology, a large number of different structural materials are used. In this lecture, natural materials will be discussed, for example bones, teeth, tendons, shells, feathers, hair, skin or spider silk. It will be studied how the, often quite complicated, microstructure of the materials determines their mechanical properties (like stiffness, hardness or fracture toughness). The loads and requirements on the structure determine which property is crucial. Since this is governed by the organism's biology, the biomechanics of living organisms is also discussed. Finally, the application of technical materials in the field of medical engineering will also be discussed in the lecture.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Zusammensetzung und Aufbau wichtiger biologischer Materialien und ihre wichtigsten mechanischen Kennwerte nennen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften von biologischen Materialien an Hand von mechanischen Prinzipien zu erläutern und übertragen dieses Wissen auf ihnen bisher unbekannte Situationen, beispielsweise andere biologische Materialien. Darüber hinaus können die Studierenden die mechanischen Anforderungen an biologische Materialien an unterschiedlichen Fallbeispielen erklären und daraus Anforderungen an Implantatwerkstoffe für die Osteosynthese ableiten. Die Studierenden können die wichtigsten Implantatwerkstoffe, deren mechanische Eigenschaften und ihre Vor- und Nachteile benennen und können auf dieser Basis geeignete Implantatwerkstoffe für unterschiedliche Anwendungen auswählen. Die Studierenden können verschiedene Beispiele für die Übertragung der Bauprinzipien biologischer Materialien auf technische Werkstoffe (Biomimetik) schildern. ========== (E) Students are able to state the composition and structure of important biological materials and their most important mechanical parameters. They are able to explain the connection between microstructure and mechanical properties of biological materials using mechanical principles and transfer this knowledge to unknown situations. Furthermore, students can explain the mechanical requirements to biological materials using different case studies and can derive requirements to implant materials used in ostheosynthesis. Students can list the most important implant materials, their mechanical properties and advantages and disadvantages and can chose suitable implant materials for different applica-

tions based on this knowledge. Students can describe several examples of the transfer of structural principles of biological materials to technical materials (biomimetics).

Literatur
Vincent & Currey (eds.), "The mechanical properties of biological materials", Cambridge University Press J.D. Currey, Bones -- Structure and mechanics, Princeton University Press S. Vogel, Life's Devices, Princeton University Press M. Bäker, Vorlesungsskript Biologische Materialien

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E):Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien - Übung zur Vorlesung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Modulname	Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe		
Nummer	2524120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Keramische Werkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Polymerwerkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E): 2 examination elements: a) ceramics: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark) b) polymers: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Keramische Werkstoffe: (1) Nichtmetallische anorganische Werkstoffe und Verfahren zur Herstellung; Pulver: Charakterisierung, Aufbereitung; Formgebungs- und Sinterprozesse; Eigenschaften, Prüfverfahren; (1a) Silikatkeramik: Werkstoffe: Cordierit, Steatit, technische Porzellane, und deren Anwendungen: Elektrotechnik, Wärmetechnik, Träger für Katalysatoren; (1b) Oxidkeramik: (a) Werkstoffe: Al2O3, ZrO2; Al2TiO, (b) Anwendungen: Elektrotechnik, Maschinenbau, Motorenbau, Brennstoffzellen. (2) Nichtoxidkeramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Werkstoffe: SiC, Si3N4, AlN, b) Anwendungen: Maschinenbau, Wärmetechnik, Elektrotechnik; Konstruieren mit Keramik. (3) Aktive Keramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Piezokeramik, Ferrite, b) Anwendungen: Elektronik. Polymerwerkstoffe: Aufbau, Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen einschließlich energiebilanzieller Betrachtung; Festigkeits- und Verformungsverhalten; physikalische Eigenschaften; chemische Beständigkeit; Alterungs- und Witterungsverhalten; Besonderheiten in der Anwendung und Applikation von Kunststoffen bei Neubau und Instandsetzung; Kunststoffschäden und ihre Vermeidung. ========== (E) Ceramics: (1) Non-metallic, anorganic materials, powder production routes, molding, sintering and application, properties, materials testing and design criteria, (1a) silicate ceramics, materials: cordierite, steatite, porcelain and their applications in electronics, heat engineering and catalysts; (1b) oxide ceramics, materials: Al2O3, ZrO2; Al2TiO and their applications in electronics, mechanical engineering, automotive industry and fuel cells. (2) Non-oxide ceramics, materials, production and properties: SiC, Si3N4, AlN, applications in mechanical engineering, heat engineering, and electronics, design criteria. (3) Active ceramics, materials, production and properties: piezo-ceramics and ferrites and their application in electronics, design criteria. Polymers: Composition, production and processing of polymers including energy consumption needed for polymer production. Deformability of polymers, mechanical, physical and chemical properties, especially their weatherability and chemical stability. Design criteria with respect to differences to metallic materials, maintenance of polymer parts, failure analyses and prevention of failures.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die verschiedenen technischen Porzellane, Keramiken und Polymere (hier: Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste) auflisten sowie deren chemische, physikalische und mechanische Eigenschaften beschreiben. Die Studierenden können einen nicht-metallischen Werkstoff einer der vorgenannten Werkstoffgruppen zuordnen. Die Studierenden können die Herstellverfahren für technische Keramiken und Polymere benennen und

erklären, welches Herstellverfahren für konkrete Bauteile sinnvollerweise eingesetzt werden sollte. Die Studierenden können an Hand von Bauteilbeispielen die Konstruktionsprinzipien für nicht-metallische Werkstoffe aufzählen, verstehen und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ein geeignetes Polymer oder eine passende Keramik für ein gegebenes Bauteil auszuwählen. Die Studierenden können herausfinden, welche nichtmetallischen Werkstoffe sich für welche Anwendung eignen und sind dadurch in der Lage, diese Werkstoffe zielgerichtet in der beruflichen Praxis einzusetzen. ========== (E) The students are able to list the different technical porcelains, ceramics and polymers (thermoplasts, elastomers and duromers) and can describe their chemical, physical and mechanical properties. The students are able to classify a non-metallic material (with respect to the classes given above). The students are able to name the different production chains for ceramic materials and polymers und explain which production process should be applied to produce a dedicated component. The students are able to name, understand and analyse the design principles for ceramic materials at component examples. The students are able to perform a correct selection of a non-metallic material for a given application. The students understand which non-metallic material can be used for a given application and are, therefore, able to work with these materials in their future jobs.

Literatur

Keramische Werkstoffe: D. Munz, T. Fett, "Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe", Springer, 1989 CeramTec, #Technische Keramik#, Süddeutscher Verlag onpact, 2010 Es steht ausführliches Skript und ein Handbuch für keramische Werkstoffe zur Verfügung. Polymere: Menges / Schmachtenberg / Michaeli / Haberstroh: Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN 3-446-21257-4, Carl Hanser Verlag 2002 Oberbach: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, ISBN: 3-446-22670-2, Carl Hanser Verlag 2004 Frank: Kunststoff-Kompendium, ISBN: 3-8023-1589-8, Vogel Fachbbuchverlag 2000 Braun: Kunststofftechnik für Einsteiger, ISBN 3-446-22273-1, Carl Hanser Verlag 2003 Braun: Erkennen von Kunststoffen, Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln, Carl Hanser Verlag 2003 Gächter / Müller: Kunststoff-Additive, ISBN: 3-446-15627-5, Carl Hanser Verlag 1989 Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag 2004 Potente: Fügen von Kunststoffen, Grundlagen, Verfahren, Anwendung, ISBN: 3-446-22755-5, Carl Hanser Verlag 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.Vorlesung Polymerwerkstoffe: WintersemesterVorlesung Keramische Werkstoffe: Sommersemester.Die Reihenfolge der Belegung ist freigestellt.(E)Both lectures have to be attended.Lecture Polymers: winter termLecture Ceramics: summer term.The order of assignment is optional.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Keramische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Huber Carsten Siemers		1	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird ein umfangreiches Skript bereitgestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Polymerwerkstoffe (Maschinenbau)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Hinrichsen		1	Vorlesung	deutsch

Modulname	Praxisvorlesung Finite Elemente		
Nummer	2524240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Grundlagen der Finite-Element-Methode werden anhand praktischer Übungen am Computer erarbeitet und in Vorlesungsblöcken theoretisch aufgearbeitet. Schwerpunkt ist dabei die Praxisnähe, d. h. es werden einfache, aber realistische Beispiele berechnet. Auf diese Weise erhalten die Studierenden einen Einblick in die Möglichkeiten der Methode der Finiten Elemente und lernen die wichtigsten Probleme und Schwierigkeiten kennen, die bei realen Berechnungen auftreten. Die Inhalte umfassen: Grundlagen des Umgangs mit Finite-Element-Programmen, Definition von Formfunktionen und Integrationspunkten, Elementauswahl und Netzdesign, Lösen nichtlinearer Gleichungen mit impliziten und expliziten Methoden, Kontakt. ========== (E) The fundamentals of the finite element method are studied by performing practical computer exercises, accompanied by theoretical lectures. Simple, but realistic examples are used, so that the main focus is on practical aspects of the method. Students gain some familiarity with the possibilities of the method and the main problems and pitfalls which may be encountered in calculations. Contents of the lecture are: Basic use of finite element software, definition of shape functions and integration points, element selection and mesh design, solving non-linear problems with implicit and explicit methods, contact.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die zur Definition eines mechanischen Modells notwendigen Schritte erläutern. Sie sind in der Lage, Finite-Element-Simulationen anhand einer Problembeschreibung eigenständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Basierend auf ihrem Verständnis der Prinzipien der Finite-Element-Methode treffen sie begründete Entscheidungen für die Wahl von Simulationstechnik, Elementtyp und Vernetzung. Die Studierenden können Methoden zum Lösen nichtlinearer Probleme erklären und anwenden. Sie können typische in Finite-Element-Simulationen auftretende Fehler erkennen, ihre Ursachen erklären und sinnvolle Maßnahmen zur Behebung dieser Probleme auswählen. ========== (E) Students can explain the steps required to define a mechanical model. They are able to plan, run and evaluate finite element simulations from a problem description. Based on their understanding of the principles of the finite element method, they make reasoned decisions on simulation technique, element type and mesh design. Students are able to explain and use methods to solve non-linear problems. They can diagnose typical errors in finite element simulations, explain their causes and chose reasonable methods to solve these problems.

Literatur

M. R. Gosz, Finite Element Method, Taylor & Francis, 2006 K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs D. Henwood, J. Bonet, Finite elements - a gentle introduction, Macmillan, 1996 Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E)Lecture and exercise have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Vorlesung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Übung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Modulname	Anwendung kommerzieller FE-Software		
Nummer	2529010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeiner Aufbau von FE-Software - Vernetzungsstrategien - Materialmodelle - FE-Technologie - Modellierungstechniken - Lösungsverfahren/Lösungsalgorithmen - Kontaktprobleme - Interpretation und Aufbereitung von numerischen Ergebnissen ========== (E) - general structure of the FE-software - meshing strategies - material models - FE-technology - modelling techniques - solution methods/solution algorithms - contact problems - interpretation and post-processing of the numerical results

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Berechnungen, die im Hintergrund kommerzieller FE-Software ablaufen, beschreiben und Ergebnisse graphisch darstellen. Die Studierenden sind befähig, gegebene Problemstellungen eigenständig anhand von Rechnerübungen zu lösen. Ferne sind sie in der Lage, Einstellungen kommerzieller FE-Tools begründet auszuwählen und Strukturen hinsichtlich ihrer Festigkeit bewerten zu können. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe calculations that run in the background of commercial FE software and to display results graphically. Students are able to solve given problems independently in computer exercises. They can select and justify settings of commercial FE-tools and evaluate the strength of structures.

Literatur

O.C. Zienkiewicz & R.L. Taylor, The Finite Element Method (2 volumes), Buttherworth / Heinemann, Oxford u.a., 2000 J. Fish & T. Belytschko, A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons Ltd, 2007 T.J.R. Hughes, The Finite Element Method, Dover Publications, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung werden wöchentlich, zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten, in deutscher und englischer Sprache angeboten.Lectures and exercises are offered weekly in both German and English.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Oliver Völkerink		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Lisa Klemm Robert Seydewitz Oliver Völkerink Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Biomechanik weicher Gewebe		
Nummer	2529020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes, or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in das Gebiet der weichen Gewebe - Aktive/passive Gewebe - Morphologie/Physiologie
- Weiche Gewebe: Modellierung und Simulation - Interaktionen zwischen weichen und harten Geweben
========== (E) - introduction into the field of soft tissues - active / passive material behavior - morphology / physiology - soft tissue: modeling and simulation - interactions between soft and hard tissues

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Aufbau und Funktionsweise von weichen Geweben anhand von Beispielen aus dem Forschungsbereich des Instituts benennen. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften können von Studierenden anhand biologischer Gewebe abgeleitet werden. Die Studierenden können verschiedene nichtlineare Modellierungsansätze zur Beschreibung von aktivem und passivem Verhalten von Muskeln vergleichen. Erweiterte Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik können die Studierenden anhand von aktuellen Fachartikeln analysieren.
========== (E) After completing the module attendees can name the structure and function of soft tissues on the basis of examples from research projects of the institute. Students are able to derive the relationships between structural and mechanical properties of biological tissues. They can compare different nonlinear modelling approaches to describe the active and passive behavior of muscles. Students analyze advanced problems that occur in biomechanics on the basis of scientific articles.

Literatur

Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Mechanical properties of living tissues, Spinger Verlag, NY Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Motion, flow, stress and growth, Spinger Verlag, NY G. A. Holzapfel, [2000], Nonlinear solid mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden, [1999], Nonlinear elastic deformation, Dover, NY

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung		
Nummer	2529070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeine nichtlineare Phänomene - Kontinuumsmechanische Grundlagen der nichtlinearen FEM (Überblick) - Räumliche Diskretisierung der Grundgleichungen - Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme - Lösungsalgorithmen für lineare Gleichungssysteme - Übersicht über spezielle Finite Elemente ========== (E) - general nonlinear phenomena - basics of continuum mechanics for nonlinear FEM (overview) - discretization of the governing equations - solution methods for nonlinear problems - solution algorithms for linear systems of equations - overview of particular finite elements

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Kontinuumsmechanik Deformationen und Spannungen berechnen. Räumliche Diskretisierung kann anhand der Bilanzgleichungen angewendet werden. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich großer Deformationen im Rahmen der Finiten-Elemente Methode zu analysieren. ========== (E) After completing the module attendees can calculate deformations and stresses using continuum mechanics. Spatial discretization based on the finite element method can be applied to the balance equations. Students are able to analyze systems that undergo large deformations and experience geometrical nonlinearities such as buckling.

Literatur

T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons, Ltd. P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag G. A. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Experimentelle Mechanik		
Nummer	2529360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Laborbericht und Präsentation (E) 1 Examination element: laboratory report and presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschiedene Materialprüfverfahren - Grundlagen der Statistik - Optische Messverfahren (multidimensional) - Skalenabhängige Messverfahren, Multi-Skalen-Messverfahren - Methoden der Parameteridentifikation - Fehlerabschätzung - Anwendung von Materialparameter in Materialmodellen ========== (E) - Different material testing methods - Basics of statistics - Optical measurement methods (multidimensional) - Scale-dependent measurement methods, multiscale measurement methods - Methods of parameter identification - Error estimation - Application of material parameters in material models

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wesentliche Messverfahren zu Kraft, Spannung und Deformationen auf unterschiedlichen Größenskalen sowie Methoden (teils numerischer Art) zur Materialparameterauswertung beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Messverfahren sowie die Grundlagen der Parameteridentifikation selbstständig durchzuführen. Die Verbindung von Vorlesung und Labor befähigt die Studierenden, Messverfahren auszuwählen, anzuwenden und richtig auszuwerten. Die Studierenden können die Versuche zur Charakterisierung eines beliebigen Materials selbst konzipieren und sind in der Lage, Werkstoffe zu beurteilen sowie dies in geeigneter Form zu präsentieren. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe the essential measurement methods for force, stress and deformation on different size scales as well as methods (partly numerical) for material parameter evaluation. The students carry out measurement procedures and the basics of parameter identification independently. The combination of lecture and laboratory enables the students to select, apply and correctly evaluate measurement methods. The students are able to design experiments for the characterization of any material and can evaluate materials and present them in a suitable form.

Literatur

C. A. Sciammarella, F. M. Sciammarella: Experimental Mechanics of Solids, Wiley T. Proulx: Experimental and Applied Mechanics, Springer J. Molimard: Experimental Mechanics of Solids and Structures, Wiley

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Mechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Experimentelle Mechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Kay Leichsenring		2	Labor	deutsch

Modulname	Stochastische Prozesse in der Mechanik: Von der Brownschen Bewegung zur Turbulenz		
Nummer	2529370	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In diesem Kurs wird die Beziehung zwischen stochastischen (SDGLen) und partiellen Differentialgleichungen (PDGLen) behandelt. Nach einer kurzen Wiederholung elementarer Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie führen wir SDGLen formal ein und zeigen deren praktische Relevanz auf. Das Konzept des stochastischen Integrals wird eingeführt und numerische Integrationsverfahren for SDGLen werden besprochen. Mit Hilfe eines Homogenisierungsverfahrens erhalten wir eine Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung für die Übergangswahrscheinlichkeit von stochastischen Prozessen. Das liefert die Basis für Monte Carlo Lösungsverfahren von Diffusionsgleichungen. Wir besprechen Beispiele aus der Mechanik (Partikelbildung, Turbulenz, Verbrennung) und Finanzmathematik (Valuierung von Optionen). (1) Elemente der Wahrscheinlichkeitstheorie Zufallsexperimente, Ereignisse, Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsdichten (PDFs) und -verteilungen, Beobachtungsvariablen und Erwartungswerte, Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz (2) Einführung in stochastische Prozesse Zeitkontinuierliche stochastische Prozesse, Wiener Prozess, Formale Definition stochastischer Differentialgleichungen, Stochastische Integrale, Itô und Stratonovich Interpretation, Itôs Formel and Itô Analysis, Poisson Prozess (3) Entwicklungsgleichungen für PDFs Zusammenhang zwischen stochastischen Prozessen und Konvektions-Diffusions-Reaktions-Gleichungen, Lundgrens Verfahren, Fokker-Planck Gleichung (4) Lösungsverfahren für SDGLen Analytische Lösungsverfahren, Starke/pfadweise und schwache Konvergenz, Euler-Maruyama Verfahren (5) Anwendungen aus der Mechanik und Finanzmathematik Monte Carlo Lösungsverfahren für PDGLen, Black-Scholes-Merton PDGL, PDF Methoden für turbulente Strömungen, Methode der stochastischen Partikel/Felder, Populationsbilanzgleichung ========== (E) This class is centered around the relationship between stochastic differential equations (SDEs), in particular those driven by Brownian motion, and partial differential equations (PDEs). After a brief review of elementary results from probability theory, we examine the practical relevance and nature of SDEs, placing emphasis on the interpretation of the stochastic integral, the notion of solutions and numerical time integration schemes. Following a rationale akin to homogenization, an evolution equation for the transition probability density function of an SDE is obtained. This provides the basis for Monte Carlo-type solution schemes of convection-diffusion-reaction PDEs which frequently appear in the theory of continuum mechanics. We discuss examples from the engineering sciences (particulate matter, turbulence, combustion) and from financial applications (Black-Scholes model). (1) Elements of probability theory Random experiments, Events, Probability, Random variables, Distribution functions, Probability density functions (PDFs), Observables and expectations, Law of large numbers, Central limit theorem (2) Introduction to stochastic processes Continuous time stochastic processes, Wiener process, Formal notion of a stochastic differential equation, Stochastic integrals, Itô and Stratonovich interpretation, Itô#s formula and Itô calculus, Poisson Process (3) Transition PDFs Link between stochastic processes and convection-diffusion-reaction equations, Lundgren's rationale, Fokker-Planck equation (4) Solution methods for SDEs Analytical solutions, Strong/pathwise convergence, Weak convergence, Euler-Maruyama solution scheme (5) Applica-

tions in mechanics and finance Monte Carlo methods for solving PDEs, Option pricing, Black-Scholes-Merton PDE, PDF methods for turbulent reacting flows, Method of stochastic particles/fields, Population balance equation

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Kurses können die Studierenden die Theorie stochastischer Prozesse und stochastischer Differentialgleichungen (SDGLen) erklären. Sie sind mit Itô#s Analysis vertraut und können numerische Lösungsverfahren mit verschiedenen starken/schwachen Konvergenzraten anwenden. Basierend auf einer SDGL können die Kursteilnehmer*innen die damit assoziierte Fokker-Planck partielle Differentialgleichung (PDGL) ableiten. Mit Hilfe dieser Verbindung zwischen SDGLen und klassischen Modellen der Kontinuumsmechanik können die Kursteilnehmer*innen Modellierungsansätze motivieren und stochastische Lösungsverfahren begründen. ========== (E) After completing the module attendees will be able to explain the theory of stochastic processes and stochastic differential equations (SDEs). They are familiar with Itô's Analysis and can apply numerical solution methods with different strong/weak convergence rates. Based on an SDE, students can derive the associated Fokker-Planck partial differential equation (PDE). With the help of this connection between SDEs and classical models of continuum mechanics, students can motivate modeling approaches and justify stochastic solution methods.

Literatur

P. E. Kloeden und E. Platen, Numerical Solution of Stochastic Differential Equations, Applications of Mathematics: Stochastic Modelling and Applied Probability, Springer Berlin, 1999 G. A. Pavliotis, Stochastic Processes and Applications, Springer New York, 2014 D. Stirzaker, Stochastic Processes and Models, Oxford University Press, 2005 R. Cont and P. Tankov, Financial Modelling with Jump Processes, CRC press, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Modulname	Modellierung komplexer Systeme		
Nummer	2540090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Modellbildung komplexer Systeme, Parametergewinnung und Abschätzung, Vereinfachungen, Sensitivität, numerische Realisierung (Motorrad/PKW-Modelle, Roboterarme, Bremsen und Reibung, Roll-und Kontakttheorien, Zentrifugen, Bohrstrang/Bohrloch, Verkehrsmodelle, Fahrermodelle, von Studierenden eingebrachte Modellwelten) ========== (E) Modeling of complex systems, determining and estimating parameters, simplification techniques, model sensitivity, numerical implementation (motorcycle/car models, robotic arms, vehicle brakes and friction, rolling and contact theories, centrifuges, drill string/borehole, traffic models, driver models, additional models on students# request)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Modellierungstechniken klassifizieren und können diese auf Fallbeispiele anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme beurteilen sowie dazugehörige Lösungen generieren und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel modelling techniques and apply them to case studies. They can assess the behaviour of selected complex systems and generate and analyse the corresponding solutions. They are thus able to independently develop and evaluate problem-adapted models.

Literatur

D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967 R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003 B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Schwingungen		
Nummer	2540110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare / nichtlineare Schwingungen, Phasenportrait, selbsterregte Schwingungen, Grenzzykel, Fourier-Approximation, lineare Schwingungen mit zeitabhängigen Koeffizienten, Poincaré-Abbildung, chaotische Schwingungen ========== (E) Linear / non-linear vibrations, phase portrait, self-excited vibrations, limit cycle, Fourier approximation, linear vibrations with time-dependent coefficients, Poincaré mapping, chaotic vibrations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden wenden unterschiedliche Darstellungsformen zur Charakterisierung von linearen und insbesondere auch nichtlinearen Schwingungen an. Sie sind in der Lage, Schwingungssysteme hinsichtlich ihrer mathematischen Eigenschaften zu analysieren und in Bezug auf ihre Stabilität zu bewerten. Auf Basis von Analogien können die Studierenden das an Systemen mit wenigen Freiheitsgraden hergeleitete Wissen auf reale Systeme übertragen. Die Studierenden können die numerischen Verfahren zur Beschreibung von nichtlinearen Schwingungen auf neue Beispiele anwenden. ========== (E) The students apply different forms of description for the characterization of linear and especially non-linear vibrations. They are able to analyse vibration systems with regard to their mathematical properties and to evaluate them with regard to their stability. On the basis of analogies, students can transfer the knowledge derived from systems with few degrees of freedom to real systems. The students can apply the numerical methods for the description of non-linear oscillations to new examples.

Literatur

K. Magnus, K. Popp, Schwingungen, B. G. Teubner, 1997 S. Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer, 2001 P. Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verl.-Ges., 1978 Verlagsgesellschaft

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
K.Magnus, K.Popp, Schwingungen, B.G.Teubner S.Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer P.Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verlagsgesellschaft				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Reibungs-und Kontaktflächenphysik		
Nummer	2540240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Geschichte der Reibung / Tribologie - neuere analytische Ansätze zur Beschreibung der Coulombschen Reibung - Coulombsche Reibung in technischen Systemen - neuere Entwicklungen in der Erforschung, Modellbildung und Simulation von reibungsphysikalischen Themen von der atomaren biszur makroskopischen Skala - Anwendung der Entwicklungen auf tribologische Fragestellungen, insbesondere bei Bremsen, Kupplungen, Zahnräder,Rad-Schiene-Kontakt, Reifen-Straße-Kontakt, Lager, Schleifvorgänge ========== (E) - History of friction/ tribology - New analytical approaches to describe Coulomb friction - Coulomb friction in technical systems - New developments in research, modelling and simulation of the topics of friction physics, from the atomic to macroscopic scales - Application of developments for solving tribological problems, particularly involving brakes, clutches, gears, wheel-rail contact, tire-road contact, bearings and grinding operations.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Reibgesetze klassifizieren und diese auf Fallbeispiele problemangepasst und bezüglich ihrer Gültigkeitsgrenzen anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme bezüglich reibungsphysikalischer Fragestellungen analysieren sowie dazugehörige Reibgesetze entwickeln. Sie sind damit in der Lage, problemangepasst reibbehaftete Systeme zu identifizieren und diese modelltechnisch zu untersuchen und messtechnisch zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel friction laws and apply them to case studies in a problem-adapted manner and with regard to their validity limits. They are able to analyse the behaviour of selected complex systems with regard to friction-physical problems and to develop corresponding friction laws. They are thus able to identify problem-adapted friction-affected systems and to investigate them by modelling and evaluate them by measurement.

Literatur

B. Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons, 2013 I. Bartz, J. Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag, 2000 B. N. J. Persson, Sliding Friction, Springer, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
B.Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons I.Bartz,J.Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag B.N.J.Persson, Sliding Frictiom, Springer				

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2540380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-38	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau von Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen. Simulation mit MATLAB, MATLAB-Techniken der Ergebnisbewertung, Möglichkeiten der Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle. ========== (E) Deriving the equations of motion of vehicle models, drive sections and brakes, steering and tires, simulation using MATLAB, MATLAB techniques towards interpreting the results, Possibilities of coupling physical and experimental models.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können das komplexe Simulationstool MATLAB für fahrzeugtechnische Fragestellungen anwenden. Sie erschließen selbstständig problemangepasste Funktionalitäten von MATLAB. Sie sind in der Lage, Funktionen und Subfunktion zu erschaffen, unterschiedliche Visualisierungstechniken zu nutzen und Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen zu entwickeln. Insbesondere können die Studierenden die Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle anwenden und evaluieren. ========== (E) Students can use the complex simulation tool MATLAB for vehicle engineering problems. They independently develop MATLAB functionalities adapted to the problem. They are able to create functions and subfunctions, use different visualization techniques, and develop equations of motion for vehicle models, drive elements and brakes, steering, and tires. In particular, students can apply and evaluate the coupling of physical and experimental models.

Literatur

H.Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B.G.Teubner, 1998 G.Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific, 1997 W.Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B.G.Teubner, 2015

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B.G.Teubner G.Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific W.Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B.G.Teubner				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen geschmierter Reibung		
Nummer	2540410	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes; or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Stribeck-Kurve, Reibung und Verschleiß bei Lagern und Getrieben, Modellbildung geschmierter Reibung, Reynoldsgleichung, Elastohydrodynamik, Schmiermittel und deren Eigenschaften, Simulation von Systemen mit geschmierten Kontakten ========== (E) Stribeck-curve, friction and wear for bearings and gears, modeling of lubricated friction, Reynolds equation, elastohydrodynamics, lubricants and their properties, simulations of systems with lubricated contacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Wirkmechanismen eines Fluides im mechanischen Kontakt erklären. Der besondere Einfluss der rheologischen Eigenschaften kann von den Studierenden angewendet und analysiert werden. Sie sind in der Lage, mit Hilfe geeigneter numerischer Verfahren zur Lösung der Reynoldsgleichung Belastungszustände zu berechnen und zu analysieren. Sie können dieses Wissen auf praxisnahe Fragestellungen wie Gleitlager oder Nocken-Stößel-Kontakte anwenden. ========== (E) The students are able to explain the mechanisms of a fluid in mechanical contacts. The particular influence of the rheological properties can be applied and analyzed by the students. They are able to calculate and analyse load conditions using suitable numerical methods for solving the Reynolds equation. They can apply this knowledge to practical problems such as plain bearings or cam/tappet contacts.

Literatur

W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 H. Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 2. D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 3. H.Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		1	Übung	deutsch

Modulname	Methods of Uncertainty Analysis and Quantification		
Nummer	2540420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten; oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Probability and random variables, advanced Monte Carlo methods, stochastic quadrature, stochastic spectral methods, global sensitivity analysis, data-driven uncertainty quantification ========== (D) Wahrscheinlichkeit und Zufallsvariablen, fortgeschrittene Monte Carlo Verfahren, stochastische Quadratur, stochastische Spektralverfahren, globale Sensitivitätsanalyse, datengetriebene Quantifizierung von Unsicherheiten.

Qualifikationsziel

(E) Students can formulate and name elementary rules of probability theory and different ways to describe probability distributions. They can model technical/physical systems in a stochastic way using random variables. The students are further able to apply Monte Carlo and stochastic spectral methods to quantify uncertainties and also to assess the impact and propagation of uncertainties in models through global sensitivity analysis. Moreover, they are able to evaluate the numerical efficiency of the aforementioned methods. The students are also able to outline the principles of data-driven approaches to uncertainty analysis. ========== (D) Die Studierenden können die Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und die verschiedenen elementaren Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Beispiele von Verteilungen benennen. Sie können physikalisch/technische Systeme stochastisch mit Hilfe von Zufallsvariablen modellieren. Die Studierenden können außerdem Monte Carlo und stochastische Spektralverfahren zur Quantifizierung von Unsicherheiten anwenden und durch Methoden der Sensitivitätsanalyse die Auswirkungen und Ausbreitung von Unsicherheiten in Modellen analysieren. Sie sind außerdem in der Lage, die numerische Effizienz dieser Verfahren zu beurteilen. Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der datengetriebenen Unsicherheitsquantifizierung erläutern.

Literatur

O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 G. J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				

Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				

Modulname	Simulation mit MATLAB/SIMULINK		
Nummer	2544000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

#Einführung in das Programmpaket MATLAB/Simulink # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen/Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Übertragungsfunktionen/FRF # Einfache Regler mit Simulink # Modellierung und Simulation adaptronischer Systeme mit MATLAB/Simulink # Anwendungen aus dem Gebiet der Adaptronik.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher das Programmpaket MATLAB/Simulink anzuwenden und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik, der Signalverarbeitung und der Regelungstechnik zu lösen.

Literatur

1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab # Simulink # Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007
2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg+Teubner, Wiesbaden. 2012
4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation mit MATLAB/Simulink				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab ? Simulink ? Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007 2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012 4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008				

Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik	
ECTS	15

Modulname	Grundlagen der Elektrischen Energietechnik		
Nummer	2414260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	80
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Teil 1: Grundlagen der Energieversorgung # Grundlagen der elektrischen Energieübertragung # Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung, Drehstromsysteme, Drehstromtranformatoren, Synchrongeneratoren, Freileitungen- und Kabel # Kraftwerksregelung # Fehler in Drehstromnetzen # Hochspannungs-Gleichstrom Übertragung # Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft # Primär- und Sekundärenergien # Elektrische Energieerzeugung, thermodynamische Grundlagen. Joule-Prozess, Clausius-Rankine- Prozess # Gasturbinenkraftwerk, Dampfkraftwerk, Kombikraftwerke # Grundlagen der Hochspannungstechnik # Spannungsbeanspruchungen im Netz, Isolationskoordination # Elektrische Festigkeit, Berechnung elektrischer Felder, Ausnutzungsfaktor nach Schwaiger # Durchschlagspannung, Durchschlagfeldstärke Schutzmaßnahmen, Personenschutz in Niederspannungsnetzen Teil 2: Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung # Kräfte in Magnetkreisen # Funktionsweise und Beschreibung (Ersatzschaltbilder) der grundlegenden Arten elektrischer Maschinen. - Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen - Dreh- und Wanderfelder, mathematische Beschreibung - Synchronmaschine - Asynchronmaschine Teil 3: Grundlagen der Leistungselektronik # Komponenten der Leistungselektronik # Leistungshalbleiter und deren Anwendungen # Stromrichtergrundschaltungen # Netzrückwirkungen # Blindleistungen # Wechselrichter-Grundlagen

Qualifikationsziel

Teil 1: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage grundlegende Kenntnisse in der Netzberechnung anzuwenden und Zusammenhänge bzgl. Netzstabilität und Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie zu erkennen sowie die Erzeugung von elektrischer Energie im Hinblick auf die Kraftwerkstechnik zu verstehen und zu bewerten. Teil 2: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Funktionen elektromagnetischer Wandler zu verstehen sowie die elementaren physikalischen Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Größen in elektrischen Maschinen (Strom, Spannung, Flussverkettung, Strombelag und Luftspaltinduktion) zu erkennen. Die Gleichungen, die das prinzipielle Betriebsverhalten der Gleichstrom, der Asynchronmaschine und der Synchronmaschine beschreiben, können auf antriebstechnische Aufgabenstellungen angewendet werden. Teil 3: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage auf Basis der vermittelten Kenntnisse über Leistungshalbleiter-Bauelemente Stromrichter-Grundschaltungen zu verstehen und anzuwenden. Die Fähigkeit zur Dimensionierung beschränkt sich auf das wesentliche Grundverhalten. Rückwirkungen der Stromrichterschaltung auf das speisende Netz können ermittelt werden.

Literatur

Teil 1: Grundlagen der Energieversorgung Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Verlag Elektrische Energieverteilung, R. Flosdorff, Teubner Verlag Teil 2: Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Teil 3: Grundlagen der Leistungselektronik Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendung, R. Jäger, E. Stein, VDE-Verlag Grundkurs Leistungselektronik, Joachim Specovius, Vieweg-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (2013)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lucas Vincent Hanisch Markus Henke Michael Kurrat Regine Mallwitz Robert Rohn Günter Tareilus Cengiz Uzlu Patrick Vieth		4	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Teil 1: Grundlagen der Energieversorgung Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Verlag Elektrische Energieverteilung, R. Flosdorff, Teubner Verlag Teil 2: Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Teil 3: Grundlagen der Leistungselektronik Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendung, R. Jäger, E. Stein, VDE-Verlag Grundkurs Leistungselektronik, Joachim Specovius, Vieweg-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Elektrischen Energietechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lucas Vincent Hanisch Markus Henke Michael Kurrat Regine Mallwitz Robert Rohn Günter Tareilus Cengiz Uzlu Patrick Vieth		1	Übung	deutsch

Modulname	Hydraulische Strömungsmaschinen		
Nummer	2518150	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-15	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in die elementare Berechnung nach dem Minderleistungsverfahren - Verluste, Kennzahlen, Auslegekriterien (de Haller, Lieblein'sche Diffusionszahl) - Entstehung der Pumpenkennlinie - Wirkungsweise, Berechnungsverfahren und Konstruktion von radialen und axialen Strömungsmaschinen - Schaufelkonstruktion für radiale, halbaxiale und axiale Laufräder - Entwurf der Leitvorrichtungen (Spirale, schaufelloser Ringraum) - Axialschub und Axialschubausgleich ========== (E) - Introduction into elementary calculation using less efficient process - Losses, key figures, design criteria (de Haller, Lieblein'sche diffusion number) - Emergence of the pump characteristic curve - Mode of action, calculation methods and design of radial and axial turbomachines - Blade design for radial, semi-axial and axial impellers - Draft of the guiding devices (spirale, bladeless annulus) - Axial thrust and balanced axial thrust

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Vorgaben und Anforderungen an eine neue Strömungsmaschine zu analysieren und Entwurfskriterien für das Lauf- wie für das Leitrad entsprechend zu vergleichen. Aufbauend auf der Analyse können die Studierenden selbständig eine passende Entwurfsmethodik auswählen und einen Entwurf der Strömungsmaschine erstellen. Entsprechend der Auslegung bzw. der Entwurfsmethodik können die Studierenden eine geeignete Prüfmethodik zur Auslegung ableiten. Mit Kenntnis aller Verlustmechanismen können die Studierenden eine Verbesserung und zielgenaue Auslegung der Strömungsmaschine konzipieren und untersuchen. ========== (E) The students are able to analyse the specifications and requirements of a new turbo machine and to compare the design criteria for the impeller and the diffuser accordingly. Based on the analysis, the students can independently select a suitable design methodology and create a design of the turbo machine. According to the design or the design methodology, the students can derive a suitable test methodology for the design. With knowledge of all loss mechanisms, the students can design and examine an improvement and precise design of the fluid machine.

Literatur

1. PFLEIDERER, C; PETERMANN, H.: Strömungsmaschinen, Springer-Verlag 1986 2. PETERMANN, H.: Einführung in die Strömungsmaschinen, Springer-Verlag 1988 3. SIGLOCH, H.: Strömungsmaschinen, Grundlagen und Anwendung, Carl Hanser Verlag, 2006 4. MENNY, K.: Strömungsmaschinen, Hydraulische und thermische Kraft- und Arbeitsmaschinen, Teubner Verlag 2006

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Es sind beide Lehrveranstaltungen zu belegen.(E)Both courses are to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hydraulische Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Heiko Schwarz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Hydraulische Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Tobias Spuhler		1	Übung	deutsch

Modulname	Systeme der Windenergieanlagen		
Nummer	2518290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Historische Entwicklung; Bauarten Strömungsmechanische Grundlagen; Theorie von Betz Schnelllaufzahl, Leistungszahl, Modellgesetze Meteorologische Grundlagen, Windangebot, Windhistogramme, Windklassen, Windatlas Wind # Messung # Ertrag - Prognose Widerstandsläufer # Auftriebsläufer; Geschwindigkeitsdreiecke; Auftriebs- und Widerstandsbeiwert, Lilienthal-Polare Konstruktiver Aufbau; Rotor # Triebstrang # Hilfsaggregate # Turm u. Fundament Auslegung einer WEA nach dem Auftriebsprinzip; Kennfeld und Teillastverhalten Stromerzeugung mit WEA; Steuerung und Regelung; Anlagenkonzepte; netz- und windgeführte Anlagen Betriebsüberwachung, Monitoring, Wartung; Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit Ausgeführte Anlagen, Windparks Onshore # Offshore

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Beispielen und Übungsaufgaben die Funktionsprinzipien und Systemeigenschaften der unterschiedlichen Windenergieanlagen (WEA) zu bewerten und der Standortfrage zuzuordnen. Zur Beurteilung des Standortes werden entsprechende statistische Methoden angewendet. Sie sind in der Lage, planerisch und konzeptuell am Entwurf von Windenergieanlagen und Windenergieparks mitzuwirken. Sie verfügen über Kenntnisse der unterschiedlichen Steuer- und Regelungskonzepte von wind- und netzgeführten Anlagen und sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Konzepten unter Berücksichtigung des lokalen Windangebots zu beurteilen.

Literatur

T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons; 2. Auflage, 2011. R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen, 8. Aufl. Springer, 2013. J.-P. Molly: Windenergie, 2. Auflage, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Systeme der Windenergieanlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Heiko Schwarz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons; 2. Auflage, 2011. R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen, 8. Aufl. Springer, 2013. J.-P. Molly: Windenergie, 2. Auflage, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.				

Titel der Veranstaltung				
Systeme der Windenergieanlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons; 2. Auflage, 2011. R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen, 8. Aufl. Springer, 2013. J.-P. Molly: Windenergie, 2. Auflage, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.				

Modulname	Thermodynamics and Statistics		
Nummer	2519030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Deduktiver Ansatz basierend auf grundlegenden thermodynamischen Gesetzen; Grundbegriffe der Thermodynamik; Bilanzen und Erhaltungssätze; Thermodynamische Relationen; Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen; Grundlegende thermodynamische Zustandsänderungen und Prozesse; Gleichgewichtsbedingungen; Arbeitsvermögen und Exergie; Ideales Gas; Reale Stoffe; Statistische Thermodynamik; Grundlagen und Anwendungen Übung: Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen. ========== (E) Lectures: Deductive reasoning based on basic thermodynamic laws; Basics; thermodynamic systems; extensive and intensive properties; process variables; Balances and conservation laws; mass balance; momentum balance; energy balance; total energy; kinetic energy; internal energy; Gibbs relation; entropy balance; Thermodynamic relations; Euler equation; Gibbs-Duhem relation; Maxwell relations; Fundamental equations and equations of state; thermal and caloric equation of state; heat capacity; Heat and work interactions; isobaric, isochoric, isothermal, isentropic, polytropic changes of state; the Carnot cycle; Equilibrium criteria; Ideal Gas; Properties of Real Substances; Statistical Thermodynamics; foundations; applications Tutorial classes: Based on selected examples, the students will apply the theoretical basics learned in the course. Moreover the students will solve independently and discuss the problems dealt with in the tasks.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik benennen und deren wichtigste Konsequenzen aufzählen. Sie sind in der Lage, komplexe Fragestellungen auf Grundlage vertiefter thermodynamischer Zusammenhänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren der Thermodynamik auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe technische Systeme anhand von Bilanzgleichungen zu analysieren und geeignete Methoden zu wählen um eine komplexe Fragestellung auf dem Gebiet der Thermodynamik zu lösen. ========== (E) Students can name the basic terms and laws of statistical thermodynamics and list their most important consequences. The students can explain complex issues based on advanced thermodynamics. The students are able to apply scientific statements and processes in the field of thermodynamics to specific and practical problems. Students can analyze technical systems using balance equations of energy, mass, momentum and entropy. The students are able to choose a suitable method to solve complex problems of thermodynamics.

Literatur

Thermodynamik kompakt [Weigand, B., Köhler, J.,von Wolfersdorf, J.; Springer-Verlag, 2008] Technische Thermodynamik, Teil 1 [Bosnjakowic, F., Knoche, K.F.; Steinkopff Verlag, 1998] Fundamentals of statistical and thermal phsyics [Reif, F.; McGraw-Hill, 1965] Vorlesungsskript, Aufgabensammlung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamics and Statistics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Buchholz Jürgen Köhler		3	Online-Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Modulname	Fahrzeugklimatisierung		
Nummer	2519040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Thermischer Komfort, Luftgüte, Sicherheitsaspekte, Lüftung und Luftkonditionierung, Kühlmittelkreislauf, Kältemittelkreislauf, Kältemittel, Komponenten, Treibhausproblematik, Alternativen, Kohlendioxid als Kältemittel, fortgeschrittene Technologien, technische Anwendungen ========== (E) Thermal Comfort, Air Quality, Safety Aspects, Ventilation and Air Conditioning, Cooling Circuit, Refrigerant Circuit, Refrigerants, Components, Green House Effect, Alternative Refrigerants and Air Conditioning Systems, CO2 as Refrigerant, Advanced Refrigeration Technologies, Applications

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind Studierende durch ein detailliertes Grundlagenverständnis in der Lage, Systeme zur Kühlung und Beheizung der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs zu beurteilen, zu planen und dabei auftretende Probleme selbständig zu lösen bzw. Lösungsansätze aufzuzeigen. Darüber hinaus besitzen sie einen Überblick über die gesetzlichen Auflagen der Fahrzeugklimatisierung sowie über die politische Diskussion zur aktuellen Kältemittelproblematik. Sie sind in der Lage, das Thermomanagement aktueller E-Fahrzeuge zu verstehen und neue Konzepte zu analysieren. ========== (E) On successfully completing the course, participants are in position to design and evaluate air conditioning systems for vehicles. Furthermore, they have acquired an overview of legal restraints and political debates regarding refrigerants in mobile air conditioning systems. The student is able to understand the thermo management systems of current e-vehicles and analyze new concepts.

Literatur

Deh, U., Kfz-Klimaanlagen. Vogel-Verlag, 2003 Althouse, J. V., Rabbitt, M.: Automotive air conditioning technology. Goodheart-Willcox, 1991 Reichelt, J., Schlepper, H.: Kältetechnik im Kraftfahrzeug. Verlag C.F. Müller, 1985 Folienskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugklimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler Nicholas Lemke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Folienskript				

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugklimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler Nicholas Lemke		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Folienskript				

Modulname	Modellierung thermischer Systeme in Modelica		
Nummer	2519050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Modellierung komplexer thermischer Solaranlagen und anderer thermischer Systeme. Mithilfe anwendungsnaher Beispiele wird die Syntax und Semantik der Computersprache Modelica (als eine Vertreterin objektorientierter, gleichungsbasierter Sprachen) erklärt. Ebenso werden anhand selbst umzusetzender Modelle Charakterisierungs-, Analyse- und numerische Lösungsverfahren für hybride Algebro-Differentialgleichungssysteme sowie die objektorientierte Analyse erklärt. Übung: Anhand ausgewählter Beispiele wenden die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen an und lösen die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen. ========== (E) Lecture: Modelling of complex solar thermal systems and other thermal systems. The syntax and semantics of the computer language Modelica (as a representative of object-oriented, equation-based languages) are explained with the help of application-oriented examples. Furthermore, characterization, analysis and numerical solution methods for hybrid algebro-differential equation systems as well as object-oriented analysis are explained on the basis of self-implemented models. Tutorial: By means of selected examples, students apply the theoretical basics learned in the lecture and solve the problems listed in the tasks.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eigenständig eine objekt- und gleichungsbasierte Modell-Bibliothek zu entwickeln, mit der sie selbstgewählte anwendungsnahe Problemstellungen lösen können. Die Studierenden können Erhaltungssätze und andere physikalische Gesetzmäßigkeiten mit Hilfe der Sprache Modelica formulieren und somit in hybride Algebro-Differentialgleichungssysteme überführen. Sie können erfolgreich UML-Klassenstrukturdiagramme entwerfen und sie in eine Bibliothekstruktur übersetzen. Die Studierenden verstehen grundlegende Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungssysteme, algebraische Gleichungssysteme und Ereignisdetektion. Sie können damit zusammenhängende Analyse- und Fehlermeldungen interpretieren, um Modellgleichungen einfach lösbarer zu formulieren oder die Auswahl und Einstellungen der Lösungsverfahren zu optimieren. ========== (E) The students are able to develop an object- and equation-based model library on their own, which they can use to solve self-chosen practical problems. Students are able to formulate conservation laws and other physical laws with the help of the language Modelica and thus transfer them into hybrid algebro-differential equation systems. They can successfully design UML class structure diagrams and translate them into a library structure. Students understand basic solution methods for ordinary differential equation systems, algebraic equation systems, and event detection. They can interpret related analysis and error messages in order to formulate model equations more easily solvable or to optimize the selection and settings of the solution methods.

Literatur
Fritzson, P.: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 2.1. Wiley & Sons, 2004 Tiller, M.: Introduction to Physical Modeling with Modelica. Springer Verlag, 2001 Vorlesungsskript, Aufgabenskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung thermischer Systeme in Modelica				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hamidreza Hassani Khab Bin Wilhelm Tegethoff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung thermischer Systeme in Modelica				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hamidreza Hassani Khab Bin Wilhelm Tegethoff		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Aufgabenskript				

Modulname	Numerische Simulation (CFD)		
Nummer	2520140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung: System der Bilanzgleichungen der Fluiddynamik, Grundlagen der Turbulenzmodellierung, Grundlagen der Berechnung von Zweiphasenströmungen, Diskretisierung und numerische Lösungsverfahren, Finite-Volumenmethode, Methoden zur Lösung nichtlinearer algebraischer Gleichungssysteme, Rand- und Anfangsbedingungen, Konvergenz und Stabilität der Diskretisierungsschemata, Beurteilung und Validierung der Ergebnisse Übung: Übersicht über CFD-Programmsysteme, erforderliche Arbeitsschritte zur Vorbereitung und Durchführung einer CFD-Simulation, Simulationsübungen mit FLUENT, Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben tiefergehende Kenntnisse über die mathematischen Grundlagen der Diskretisierung und der numerischen Lösung des Systems der Bilanzgleichungen von technischen Strömungen und sind in der Lage, diese zu erklären. Sie können aus den Erhaltungsgleichungen physikalische Zusammenhänge zu den Diskretisierungsmethoden herstellen und die Grundbegriffe numerischer Verfahren einordnen. Die Studierenden sind in der Lage, die grundsätzlichen Anforderungen an den Einsatz numerischer Verfahren in der Praxis zu nennen und zu erklären. Die Studierenden lernen, zur Lösung von komplexen Strömungsproblemen angemessene Modelle anzuwenden und die Qualität von darauf basierenden Computersimulationen bewerten zu können. ns based on these models.

Literatur

Numerische Strömungsmechanik, Autoren: Ferziger, Joel H., Peric, Milovan, DOI 10.1007/978-3-540-68228-8 Numerische Strömungsberechnung, Autor: Lechler, Stefan, DOI 10.1007/978-3-658-05201-0 Numerical Computation of Internal and External Flows, Autor: Hirsch, Charles, ISBN: 978-0-7506-6594-0 Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics # Demystified, Leschziner, Michael, ISBN: 978-1-78326-661-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerische Simulation (CFD)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Bode Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Numerische Simulation (CFD)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Regenerative Energietechnik		
Nummer	2520170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Überblick über Formen und Umfang regenerativer Energien Geothermie Biomasse und Brennstoffzelle Biogas Thermische Solarenergie für Raumheizung und Warmwasserbereitung Solarthermische Kraftwerke Photovoltaik Windenergieanlagen Wasserkraftanlagen Übung: Berechnung von Beispielen ========== (E) Lecture: Overview of forms and extent of renewable energies Geothermal energy Biomass and fuel cells Biogas Thermal solar energy for space heating and hot water production Solar heat power stations Photovoltaics Windpower plants Water-power plants

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die wesentlichen regenerativen Energiewandlungs- und Speichertechnologien benennen und ihrer Verschaltung zu Systemen skizzieren. Sie können die theoretische Effizienz der wesentlichen Speichertechnologien berechnen und auf dieser Basis untereinander vergleichen. Darüber hinaus kennen sie die typischen Wirkungsgrade verschiedener Anlagen und können auf dieser Basis bestehende Anlagen bewerten. Sie können die wesentlichen systembedingten Vor- und Nachteile angeben und darauf aufbauend Verbesserungsmaßnahmen entwickeln. Darüber hinaus können die Studierenden einfache Systeme der regenerativen Energietechnik konzipieren. Ebenfalls können sie die Integration von regenerativen Energietechnologien in das elektrische Energieversorgungssystem analysieren und im Kontext der aktuellen und zukünftigen Herausforderungen bewerten . ========== (E) The students can name the basic technologies for renewable energy conversion and storage and are able to draft their combination to systems. They are able to calculate the theoretical efficiencies for the most significant technologies and thus are able to compare them. They know the typical efficiencies of various systems and on this basis they are able to evaluate present systems. Further, they know the major characteristic advantages and disadvantages of the technologies and are able to develop measures for improvement on this basis. Besides, they are able to design simple systems. They can analyze the integration of renewable energy technologies into the electrical energy supply system and are able to evaluate the systems in the context of current and future challenges.

Literatur

Winter, Nitsch: Wasserstoff als Energieträger, Springer, ISBN: 3-540-15865-0 Bührke, Wengenmayer: Erneuerbare Energie, Wiley-VCH 2007, ISBN-10: 3-527-40727-8 Stoy: Wunschenergie Sonne, ISBN: 3-87200-611-8; Kaltschmitt, Hartmann: Energie aus Biomasse, Springer, ISBN: 3-540-64853-4 Insti, W. et al.: Wasserstoff, die Energie für alle Zeiten, Udo Pfriemer Verlag 1980, ISBN: 3-7906-0092-X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regenerative Energietechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Engel Jens Friedrichs Stefanie Kroker Daniel Schröder		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
(1) Holger Watter, Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg, 2015; ISBN 978-3-658-09638-0 (2) Adolf Schwab, Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg, 2017; ISBN 978---662-55316-9 (3) Konrad Mertens, Photovoltaik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2018; ISBN 978-3-446-44863-6				

Titel der Veranstaltung				
Regenerative Energietechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Engel Jens Friedrichs Stefanie Kroker Daniel Schröder		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
(1) Holger Watter, Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg, 2015; ISBN 978-3-658-09638-0 (2) Adolf Schwab, Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg, 2017; ISBN 978---662-55316-9 (3) Konrad Mertens, Photovoltaik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2018; ISBN 978-3-446-44863-6				

Modulname	Formulierungstechnik		
Nummer	2521070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In diesem Modul werden die Grundlagen und Techniken zur Formulierung und Gestaltung von Produkten aus Partikeln vermittelt. Als Grundlagen werden die Formen von partikulären Produkten, die Beschreibung und Messung der Fließeigenschaften von Pulvern, Suspensionen und Emulsionen, Benetzungswinkel, Partikel-Partikel-Wechselwirkungen, Stabilisierung von Partikeln und durchgenommen. Darauf aufbauend werden die Techniken zur Formulierung flüssiger Produkte (Suspensionen, Emulsionen) und fester Produkte (z.B. Granulaten, Tabletten, Kapseln, Batterieelektroden) dargestellt und erläutert. Die Vorlesung ist, wie folgt, gegliedert: - Einführung in die Formulierungstechnik - Produkteigenschaften - Grundlagen der Partikel- und Phasenwechselwirkungen - Grundlagen der Rheologie und der rheologischen Messmethoden - Herstellungsverfahren, Charakterisierung und Stabilisierung von Emulsionen - Herstellungsverfahren und Charakterisierung kolloidaler Suspensionen und Dispersionen - Beschichtungsverfahren - Charakterisierung (Fließeigenschaften, Porengrößenverteilung) und Verfahren zur Herstellung von festen Formen (Agglomerieren/Granulieren, Mikroverkapselung, Extrudieren) In der Übung werden die Vorausberechnung von Produkteigenschaften anhand von Beispielen geübt. ========== (E) In this module, the basics and techniques for the formulation and design of products from particles are taught. As basics, the forms of particulate products, the description and measurement of the flow properties of powders, suspensions and emulsions, interface effects, particle-particle interactions, stabilization of particles and characterization of structures are covered. Based on this, the techniques for the formulation of liquid products (suspensions, emulsions) and solid products (e.g. granulates, tablets, capsules, battery electrodes) are presented and explained. The lecture is structured as follows: - Introduction to Formulation Technology - Product features - Fundamentals of particle and phase interactions - Basics of rheology and rheological measuring methods - Manufacturing process, characterization and stabilization of emulsions - Process for the preparation and characterization of colloidal suspensions and dispersions - Coating process - Characterization (Flowability, pore size distribution) and manufacturing processes of solid forms (agglomeration/granulation, microencapsulation, extrusion) In the training exercise, the prediction of product properties will be practiced by means of examples.

Qualifikationsziel

(D) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Maschinen und Verfahren zur Gestaltung/Herstellung maßgeschneiderter Produkte auf Basis von Partikeln, insbesondere Suspensionen, Emulsionen, Granulate, Tabletten und Batterieelektroden, zu beschreiben, auszuwählen und zu bewerten. Zu den Herstellprozessen gehören unterschiedliche Dispergier-, Emulgier-, Beschichtungs-, Granulations- und Extrusionsverfahren/-maschinen. Die Eigenschaften der Produkte können die Studierenden bestimmen und kategorisieren, wie bspw. das Materialverhalten von Suspensionen anhand unterschiedlicher rheologischer Messmethoden, die Stabilität von

Emulsionen und Suspensionen über Zetapotential-Messungen und die Berechnung des HLB-Werts sowie die Strukturcharakterisierung von Granulaten mittels u.a. Quecksilberporosität, µCT und Kapillarkondensationsmethode. ========== (E) After the successful completion of the module, students will be able to describe, select and evaluate devices and processes for designing custom-made products based on particles, such as suspensions, emulsions, granules, tablets and battery electrodes. The manufacturing processes include various dispersing, emulsifying, coating, granulation and extrusion processes/devices. Students can determine and categorize the properties of the educts and products of the manufacturing processes, such as the material behaviour of suspensions using different rheological measurement methods, the stability of emulsions and suspensions based on the zeta potential measurement and the calculation of the HLB value, as well as the structural characterization of granulates using mercury porosity, µCT and capillary condensation methods, among others.

Literatur

Mollet, Grubenmann; Formulierungstechnik; Emulsionen, Suspensionen, feste Formen; Weinheim (Wiley-VCH) 2000. Schubert, Helmar; Emulgiertechnik; Grundlagen, Verfahren und Anwendungen; Hamburg (Behr´s Verlag) 2005. Schuchmann, Schuchmann; Lebensmittelverfahrenstechnik; Rohsttoffe, Prozesse, Produkte; Weinheim (Wiley-VCH) 2005. Bauer, Frömming, Führer; Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie; Stuttgart (wissenschaftliche Verlagsgesellschaft) 2002. Mezger; Das Rheologie Handbuch; Hannover (Vincentz Network) 2006. Mezger; Lackeigenschaften messen und steuern Hannover (Vincentz Network) 2003.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Formulierungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcella Horst Arno Kwade Sören Scheffler		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Formulierungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcella Horst Arno Kwade Sören Scheffler		1	Übung	deutsch

Modulname	Partikelsynthese		
Nummer	2521130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Überblick und Einführung; Einsatzgebiete der Partikelsynthese; Vorstufen und Ausgangsstoffe; Flüssigphasen-Partikelsynthese: Kristallisation und Präzipitation (Grundprinzipien, Modelle); nichtklassische Modelle der Partikelbildung; prozesstechnische Umsetzung; Sol-Gel-Prozesse; Reifungsprozesse; Neue Methoden der Partikelsynthese; Anwendungen der Partikelsynthese zur Herstellung konventioneller und neuartiger Materialien. Übung: Das Verständnis zu den Theorien der Partikelsynthese (z. B. Kinetik von Fällungsreaktionen) wird im Rahmen der Übung durch Berechnen von Beispielen vertieft und ergänzt. Daneben werden spezielle Aspekte des Stoffes der Vorlesung in Form von Laborexperimenten, die die Studierenden in Kleingruppen durchführen, weiter vertieft. ========== (E) Lecture: Overview and introduction; fields of application of particle synthesis; precursors and reactants; liquid phase particle synthesis: Crystallization and precipitation (basic principles, models); non-classical models of particle synthesis; process technology of particle synthesis; sol-gel processes; ripening processes; new methods of particle synthesis; applications of particles synthesis for the production of conventional and novel materials. Exercise: The comprehension of the theories of particle synthesis (e.g. kinetics of precipitation reactions) will be deepened and supplemented during this course by calculation of practical examples. Additionally, specific aspects of the lecture content are enlarged upon with short presentations given by students.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Partikelsynthese zu definieren und zu erläutern. Sie können die gängigen Methoden und aktuelle Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen der Prozessindustrie diskutieren (von der Pulvermetallurgie bis zur pharmazeutischen Technik) und sind in der Lage, die grundlegenden Theorien der Partikelsynthese bei gängigen Prozessen anzuwenden. ========== (E) After completing this module the students are able to define and explain the fundamentals of particle synthesis. They can discuss the established methods and current developments in different areas of the applications (from powder metallurgy to pharmaceutical technology) and are able to apply basic theories of the particle synthesis on standard processes.

Literatur

T. A. Ring: Fundamentals of Ceramic Powder Processing and Synthesis, Academic Press 1996

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		1	Übung	deutsch

Modulname	Mikroverfahrenstechnik		
Nummer	2521140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: protocol and colloquium of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Umsetzung thermischer, mechanischer und chemischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen wird den Studierenden dargestellt. Darüber hinaus werden folgende Inhalte behandelt: - Skalierungseffekte bei der Miniaturisierung von Anlagenkomponenten und deren Auswirkungen auf die Fluid- und Thermodynamik - Wärmeübertragung, Fouling, Mischen, Fällung und chemische Reaktionen in Mikrokomponenten - Vor- und Nachteile der Mikroverfahrenstechnik sowie deren industrielle Bedeutung mit Blick auf zukünftige Einsatzgebiete von Mikrokomponenten - Strategien zur Umsetzung verfahrenstechnischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in einen Gesamtprozess mit zugehöriger Peripherie und Messtechnik. - Mikroverfahrenstechnischer Apparate und deren Einsatz in Industrie und Forschung - Vorlesungsbegleitende Laborversuche zum Thema Wärmeübertragung und Fällung in Mikrostrukturen ========== (E) The transfer of thermal, mechanical and chemical unit operations to micro-scale and their integration in process plants are displayed. Further contents are the following: - scaling effects which have to be considered in miniaturized components and their impact on fluid- and thermodynamic in micro-scaled systems - heat transfer, fouling, mixing, precipitation and chemical reactions in micro components - industrial importance is shown by means of advantages and disadvantages of micro process engineering and present as well as future areas of application of micro devices are presented. - strategies for the application of process engineering unit operations in micro dimensions and their integration in an overall process with associated peripheral equipment and measurement technology - micro process engineering devices and their application in industry and research - laboratory course accompanying the lecture students will autonomously conduct and evaluate miniaturized process engineering unit operations like heat transfer and precipitation

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können grundlegende Mechanismen der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung bei der ein- und mehrphasigen Strömung in Mikrokanälen beschreiben und darstellen sowie berechnen. Die durch die Miniaturisierung auftretenden Skaleneffekte können sie definieren und für ein gegebenes Beispiel die Unterschiede zwischen Mikro- und Makrosystemen vergleichend analysieren. Typische Mikrobauteile (Mischer, Wärmeübertrager, Reaktoren) können sie benennen, deren Funktionsprinzip beschreiben und für einen gegebenen Prozess ein geeignetes Verfahrenskonzept mit mikroverfahrenstechnischen Komponenten entwickeln. Die Studierenden experimentieren im Labor Mikroverfahrenstechnik mit verschiedenen Mikrokomponenten, können die betrachteten Prozesse auf Basis der erfassten Messgrößen berechnen und die Komponenten vergleichend bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise einer Zwangsumlauf-Entspannungsverdampfung sowie der Nanopartikelfällung zu beschreiben und die Versuche eigenständig durchzuführen. Durch den gemeinsamen fachlichen Austausch werden überfachliche

Qualifikationen, wie z.B. die Kommunikations- und Teamfähigkeit, bestärkt, da die Studierenden als Gruppe experimentieren und die praktische Arbeit in Form eines gemeinsamen Laborprotokolls dokumentieren, analysieren und diskutieren. ========== (E) Students can describe, represent and calculate basic mechanisms of heat, mass and momentum transfer of single and multi-phase flows in microchannels. They can define the scale effects caused by miniaturization for a given example and they are able to differentiate between micro and macro systems to design appropriate components. They can name typical micro-components (mixers, heat exchangers, reactors), describe their functional principle and are able to develop a suitable process concept with micro-components for a given process task. In a micro process engineering laboratory, the students experiment with different micro components. The students are able to calculate the experimental processes on the basis of the measured process parameters, they can compare the components and discuss the differences between them. Furthermore, the students are able to describe a forced circulation flash evaporation and the precipitation of nanoparticles and to carry out the experiments independently. The students work in a group, evaluate the experimental results together, document, analyze and discuss the practical work in the form of a common laboratory protocol. Due to the joint professional exchange (group members, supervisor) and a joint lab report wherein the experiments are commonly analyzed and discussed, general qualifications, such as the ability to communicate and working in a team are strengthened.

Literatur

Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik. Verlag Springer, 1980 Bockhardt, H.-D.: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure. Dt. Verl. für Grundstoffindustrie, 1997 Kockmann, N.: Transport Phenomena in Micro Process Engineering. Verlag Springer, 2008 Kockmann, N.: Micro Process Engineering ?#150? Fundamentals, Devices, Fabrication and Application, Wiley-VCH,2006 M. Bohnet (Hrsg.): Mechanische Verfahrenstechnik. Wiley-VCH, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Mikroverfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Henrik Finke Katharina Jasch Arno Kwade Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Labor Mikroverfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		1	Labor	deutsch

Modulname	Zerkleinern und Dispergieren		
Nummer	2521210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (60 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung umfasst folgende Inhalte, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf dem Einsatz der Rührwerkskugelmühle zur Zerkleinerung und Dispergierung liegt. - Arten und Design von Maschinen für nasse Zerkleinerung und Dispergierung feiner Partikel - Modellierung von Zerkleinerungs- und Dispergierprozessen - Wichtige Betriebsparameter und deren Einfluss auf Produktqualität und Betriebsverhalten - Transportverhalten in der Mühle - Maschinenbetrieb (Leistungsaufnahme, Kühlung, Regelung, Verschleiß) - Scale-up von Zerkleinerungsmaschinen ========== (E) The lecture comprises the following contents, with a particular focus on the use of stirred media mills for grinding and dispersing processes. - Types and design of machines for wet comminution and dispersion of fine particles - Modelling of comminution and dispersion processes - Important operating parameters and their influence on product quality and operating behaviour - Transport behaviour of comminution and dispersing machines - Machine operation (power consumption, cooling, control, wear) - Scale-up of mills

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Maschinen zur nassen Zerkleinerung und Dispergierung von feinen Partikeln zu benennen und deren Funktion und Unterschiede zu erläutern. Sie sind weiterhin in der Lage, die Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse über Modelle zu beschreiben und deren Ergebnisse vorherzusagen. Zudem wissen Sie um die Bedeutung des Transport- und Verweilzeitverhaltens sowie des Betriebsverhaltens (Leistungsaufnahme, Kühlung, Verschleiß) solcher Maschinen für die Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit und können dieses Wissen auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind zudem in der Lage, komplexe Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse aus dem Labor in den Produktionsmaßstab zu skalieren. ========== (E) Upon completion of this module, students will be able to name the machines for wet comminution and dispersion of fine particles and explain their function and differences. They are also able to describe the comminution and dispersion processes using models and to predict their results. In addition, they know about the significance of the transport and residence time behaviour as well as the operating behaviour (power consumption, cooling, wear) of such machines for product quality and economy and can apply this knowledge to new problems. They are also able to scale up complex comminution and dispersion processes from the laboratory to production scale.

Literatur

Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig.
Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation,

Technische Universität Braunschweig. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl,R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt Vorlesungsskript (als Buch in Bibliothek erhältlich)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Zerkleinern und Dispergieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Christoph Thon		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig. 2. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 3. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl,R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt 4. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Zerkleinern und Dispergieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Christoph Thon		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig. 2. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 3. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl,R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt 4. Vorlesungsskript				

Modulname	Simulationsmethoden der Partikeltechnik		
Nummer	2521390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-39	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung sowie numerischer Methoden		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min).		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Teilnahme am Simulationspraktikum		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, Prozesse mit Partikeln numerisch zu beschreiben und vermittelt die jeweiligen Grundlagen. Zudem wird die Verknüpfung der unterschiedlichen Methoden zum Einsatz von Multi-Physik- sowie Multi-Skalen-Simulationen gezeigt. Zwei der wichtigsten Methoden, die Diskrete Elemente Methode sowie die Population Balance Methode, werden detailliert besprochen, um darauf aufbauend eigene Simulationen durchführen zu können. Hierbei wird insbesondere auch auf die Kalibrierung der Modellparameter und die Modellvalidierung eingegangen. Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: - Überblick numerische Methoden der Partikeltechnik - allgemeine Bilanzgleichung - Populationsbilanzen - Computational Fluid Dynamics (Einführung) - Diskrete Elemente Methode - Finite Elemente Methode (Einführung) - Multi-Physik- und Multi-Skalen-Modelle In der Übung werden die unterschiedlichen numerischen Methoden vertieft und die Aufstellung von Modellgleichungen für unterschiedliche Prozesse sowie die Kalibrierung der Modellparameter und Modellvalidierung geübt. Im Simulationspraktikum werden mit den zwei DEM Softwarepaketen "Rocky" und "EDEM" einfache Prozesse der Partikeltechnik simuliert. Dabei werden auch die Möglichkeiten der Modellkalibrierung und -validierung erprobt.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die gelehrten Simulationsmethoden in die dafür geeigneten Größen- und Zeitskalen einzuordnen. Sie können die den Simulationsmethoden zu Grunde liegenden Modelle benennen und deren Anwendbarkeit auf reale Probleme in der Partikeltechnik diskutieren. Des Weiteren sind sie dazu befähigt, die Abläufe und Algorithmen bei der Durchführung der gelehrten Simulationsmethoden schematisch zu beschreiben. Die Konzepte der Diskreten-Elemente-Methode können sie selbstständig auf eigene Probleme anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, den Einfluss von Eingangsgrößen auf vorgegebene Kraftmodelle an Hand von Berechnungen zu analysieren. Verschiedene Kraft- und Potentialverläufe können von den Studierenden an Hand von Skizzen beschrieben werden. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, die Terme vorgegebener Grundgleichungen in der numerischen Strömungsmechanik, der CFD-DEM-Kopplung sowie in der Populationsbilanzen-Methode im Kontext der Partikelsimulation zu benennen und ihre Bedeutung zu erläutern.

Literatur

Stein, E., De Borst, R., Hughes, T. J. R.: Encyclopedia of Computational Mechanics.
WILEY-VCH, 2004 Wriggers, P.: Computational Contact Mechanics.
Springer, 2006 Mohammadi, S.: Discontinuum Mechanics: using Finite and Discrete Elements.
Computational Mechanics, 2003

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Praktikum	deutsch

Modulname	Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern		
Nummer	2521420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Bei der Herstellung von Produkten aus den Bereichen Life Sciences, Chemie, Grundstoffe und anderen liegen sowohl die Edukte als auch die Produkte größtenteils als Feststoffe vor. Die Handhabung dieser Stoffe erfordert die Kenntnisse über das Schüttgutverhalten, die Messmethoden in diesem Bereich sowie die Gestaltung und Auslegung der zur Handhabung notwendigen Maschinen und Apparate. Die Vorlesung gliedert sich wie folgt: -Fließverhalten sowie Spannungs-Dehnungs-Verhalten von Schüttgütern, inklusive kohäsiver Materialien -Entstehung von Fließproblemen (Entmischung, Schachtbildung, etc.) -Messung der Fließeigenschaften -Spannungen in Silos -Verfahrenstechnische Auslegung und Gestaltung von Silos und Peripheriegeräten (Auslauf, Austraggeräte, Austraghilfen, Füllstandsmessung) -Gestaltung und Auslegung von Schüttgutförderern (u.a. Schnecken- und Bandförderer) -Gestaltung und Auslegung von Dosiergeräten für Schüttgüter -Staubexplosion und Vorbeugung In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse auf praktische Fragestellungen angewendet. Unter anderem werden Silos verfahrenstechnisch ausgelegt. Die hierfür erforderlichen Schüttgutkennwerte werden in Versuchen ermittelt. ========== (E) The manufacturing of most basic materials as well as chemical and life sciences products mainly includes particulate educts and products. The handling of such materials requires knowledge about the bulk solid behaviour, measuring methods and the necessary equipment. The lecture is divided into the following topics: -Flow properties as well as stress-strain behaviour of bulk solids, including cohesive materials -Causes of flow problems (Segregation, core flow, etc.) -Measurement of flow properties -Pressures and stresses in silos -Process design and dimensioning of silos and periphery devices (discharge device, flow promoting devices, filling level measurement) -Design and dimensioning of feeders (e.g. screw feeders and en-masse feeders) -Design and dimensioning of dosing devices for bulk solids -Dust explosions and prevention The acquired knowledge from the lecture will be complemented with practical questions that are discussed during the exercise. There, students learn to design silos properly and how to obtain the needed bulk solid parameters from experiments.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Methoden nach u.a. Jenike und Janssen Silos, Austraggeräte sowie Förderer korrekt verfahrenstechnisch entwerfen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, durch das vermittelte Wissen praktische schüttguttechnische Problemstellungen zu bewerten und selbstständig adäquate Lösungen zu konzipieren. Darüber hinaus ist es ihnen möglich, die Vorgehensweise zum experimentellen Ermitteln von Schüttgutkennwerten zu erläutern. Anhand einfacher Versuche sind die Studierenden in der Lage, übliche Fließprobleme wie z.B. Entmischung vorauszusagen und Maßnahmen gegen diese zu planen. ========== (E) After completion of this module, students are able to utilise methods according to Jenike and Janssen among others which will enable them to design silos, discharge devices and feeders properly with the aid of the learned methods. The students are able to apply their

knowledge to practical bulk-related questions in order to evaluate them and find proper solutions. Moreover, they can reproduce the experimental procedures for determining the bulk solid parameters. On the basis of simple tests, students are able to predict common flow problems such as segregation and prevent it.

Literatur
Schulze, D. (2014) Pulver und Schüttgüter: Fließeigenschaften und Handhabung, Springer Verlag Schwedes, J. (1968) Fließverhalten von Schüttgütern in Bunkern, Verlag Chemie GmbH, Weinheim McGlinchey, D. (2008) Bulk Solids Handling, Auflage: 1, Wiley & Sons, ISBN: 978-1405158251 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Vorlesung findet üblicherweise als Blockveranstaltung statt.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Arne Lüddecke Harald Zetzener		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Arne Lüddecke Harald Zetzener		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Nanotechnology		
Nummer	2521480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kurzreferat zu einem aktuellen Thema der Nanotechnologie (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral examination (30 minutes) 1 Course achievement: short presentation on a current topic in nanotechnology		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Definition der Nanotechnologie, Geschichte der Nanotechnologie, Entwicklungsstufen der Nanotechnologie, Allgemeine Einsatzgebiete der Nanotechnologie, Chancen und Risiken. Herstellung von Nanomaterialien (Flüssigphasensynthese, Sol-Gel-Technologie, Gasphasensynthese), Beispiele der Anwendung von Nanomaterialien (funktionale dünne Schichten, Nanocomposite und Hybridpolymere), Wirtschaftlicher Erfolg mit Nanomaterialien (Innovationsstrukturen, Förderinstrumente, Corporate Venture). ========== (E) Definition of nanotechnology, Milestones of nanotechnology, Basics regarding nanomaterials and their manufacturing (liquid phase synthesis, sol-gel technology, gas-phase synthesis), The #wondermaterials# of nanotechnology, Properties and processing of nanomaterials, Applications of nanomaterials (functional thin films, nanocomposites and hybrid materials), The generations of nanotechnology, Economic success with nanomaterials (innovations, funding, corporate venture).

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Nanotechnologie: Sie können definieren, was die Besonderheiten von Nanomaterialien sind, welche Arten von Nanomaterialien es gibt und die wichtigsten Anwendungen von solchen benennen. Zudem sind Sie in der Lage die bisherige Entwicklung der Nanotechnologie ebenso wie aktuelle Trends für die zukünftige Entwicklung zu schildern. Die Studierenden können grundlegend beschreiben, welche Charakteristiken die Nanotechnologie aufweist, welche Chancen und Risiken sie bietet. ========== (E) After completing the module, the students will have a basic knowledge of nanotechnology. The participants are able to define the types and characteristics of nanomaterials, the basics of manufacturing process of nanomaterials, and name their most important applications. In addition, they are able to explain current developments of nanotechnology and trends for future progress, as well as economic aspects of nanomaterials. The students can describe the characteristics of nanotechnology, the application of nanomaterials, and the potential risks as well as its manifold possibilities.

Literatur

K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley- VCH, Weinheim2007. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. 2. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley-VCH, Weinheim 2007. 3. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.				

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		1	Übung	englisch

Modulname	Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik		
Nummer	2521490	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-49	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbauend auf dem Modul "Mechanische Verfahrenstechnik" werden Aufbau, Funktion und Einsatzgebiete der in der Mechanischen Verfahrenstechnik gebräuchlichen Maschinen vorgestellt. Die Vorlesung umfasst dabei Maschinen und Apparate aus den Bereichen: - Klassieren (Siebmaschinen, Sichter) - Zerkleinern (Brecher, Mahlkörpermühlen, Prallmühlen) - Fest-Flüssig-Trennung (Eindicker, Filter, Zentrifugen) Im Detail werden die jeweiligen mechanischen Zerkleinerungs- und Trennverfahren anhand von Modellen und der Wirkweise der Maschine erläutert. Die Studierenden setzen sich mit der Energieausnutzung, sowie wirtschaftlichen und produktspezifischen Auswahlkriterien der Maschinen auseinander und können diese nach Abschluss des Moduls hinsichtlich Geometrie und Durchsatz unter Berücksichtigung eines energieeffizienten Prozesses bei vorgegebener Produktqualität auslegen. ========== (E) In order to enhance the knowledge gained by the module "Mechanical Process Engineering", the design, function and application of machinery is presented in detail. The lecture includes the following areas: - Classification (Screening machines, air classifiers) - Comminution (crushers, media mills, impact mills) - Solid-liquid separation (thickeners, filters, centrifuges) The comminution and separation processes are discussed based on the operation of machines and by suitable models. The students look into energy utilization and economic selection criteria and are able to calculate geometric dimensions and throughput in regard to energy efficiency and product quality.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Wirkungsweise wesentlicher Maschinen aus den Bereichen Klassieren, Zerkleinern und Fest-Flüssig-Trennung zu erläutern und zu zeichnen. Zudem können Sie die Maschinen im Hinblick auf energetische Minimierungspotentiale, sowie produktspezifische und wirtschaftliche Auswahlkriterien bewerten. Bei einer gegebenen Problemstellung können die Studierenden geeignete Maschinen identifizieren und hinsichtlich Durchsatz, Produktqualität und Energiebedarf auslegen. ========== (E) After completing the module, the students are able to illustrate and depict the working principle of the most important machines in the areas of classification, comminution and solid-liquid separation. Furthermore, they are can evaluate the machines towards energy efficiency as well as product and economic characteristics. In a concrete case the students are able to identify machines and to design them in terms of throughput, product quality and energy demand.

Literatur

Schubert, H., Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik Band I. 2003, Weinheim: Wiley VCH. Höffl, K., Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen. 1986, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. Stieß, M. Mechanische Verfahrenstechnik 1 & 2. 1995, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marcel Möller		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marcel Möller		1	Übung	deutsch

Modulname	Process Technology of Nanomaterials		
Nummer	2521500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung und Übung: Einführung in die Welt der Nanomaterialien (Arten, Struktur, Anwendung), Grundlagen: Größenverteilung, Morphologie, Oberflächenstruktur, Stabilität, Zusammensetzung, Eigenschaften von Nanomaterialien (Größen-/ Oberflächeneffekte, optische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften) und deren Charakterisierung, Synthesemethoden von Nanomaterialien (Zerkleinerung, Pyrolyse, Plasmaverfahren, Fällung, Sol-Gel-Verfahren, Nichtwässrige Verfahren) und ihre verfahrenstechnischen Aspekte, Stabilisierung von Nanopartikeln (Mechanismen der Stabilisierung, prozesstechnische Umsetzung, Messmethoden, chemische Grundlagen), gezielte Funktionalisierung von Nanopartikeln (Beeinflussung der Partikeleigenschaften, Phasentransfer, intelligente Funktionalisierung), Anwendung von Nanomaterialien (etablierte Anwendungen sowie Zukunftsvisionen), Risiken und Toxikologie von Nanomaterialien. ========== (E) Lecture and exercise: Introduction into the world of nanomaterials (types, structures, applications), fundamentals: size distributions, morphology, surface properties, stability, composition, properties of nanomaterials (size and surface effects, intrinsic properties), Characterization of nanomaterials, fabrication methods (comminution, pyrolysis, plasma techniques, precipitation, sol-gel, nonaqueous syntheses) and engineering aspects about these methods, stabilization of nanoparticles (mechanisms, experimental realization, characterization techniques, chemical fundamentals), functionalization of nanoparticles (customizing particle properties, phase transition, intelligent functionalization), application of nanomaterials (established applications as well as envisioned future applications), risks and toxicology of nanomaterials, Special aspects of nanomaterials.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schildern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen. ========== (E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.

Literatur

H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie; VCH-Verlag, Weinheim G. Schmid (Ed.): Nanoparticles; Wiley-VCH Verlag, Weinheim C.N.R. Rao, P.J. Thomas, G.U. Kulkarni: Nanocrystals - Synthesis, Properties, and Applications; Springer Verlag, Berlin.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D): alternativ zu MB-IPAT-23(E): alternative to MB-IPAT-23
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH Verlag (englisch) K. Jopp: Nanotechnologie ? Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag G. Cao: Nanostructures & Nanomaterials, Imperial College Press (englisch)				

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Übung	englisch

Modulname	Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden		
Nummer	2521520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Zunächst werden unter anderem wichtige Größen & Einheiten, Terminologie, Redoxreaktionen und Faraday#sche Gesetze vorgestellt. Darauf aufbauend werden elektrochemische Grundlagen wie beispielsweise Elektrolyte, galvanische und elektrolytische Zellen, thermodynamische Zustandsfunktionen, theoretische Zellenspannung und Halbzellen-/Elektrodenpotential erläutert. Anschließend wird die elektrochemische Kinetik erklärt und auf poröse Elektroden angewandt. Ferner wird die Bedeutsamkeit der Materialauswahl und entwicklung für die Herstellung moderner Batteriesysteme anhand von ausgewählten Beispielen dargestellt. Darüber hinaus werden essentielle Charakterisierungsmethoden vorgestellt, die bei der Material- und Elektrodenentwicklung wie auch der Prozessentwicklung/-optimierung verwendet werden und somit die Entwicklung neuer moderner Batterien ermöglichen. (E) First, important quantities & units, terminology, redox reactions and Faraday laws are presented. Based on this, electrochemical fundamentals such as electrolytes, galvanic and electrolytic cells, thermodynamic state functions, theoretical cell voltage and half-cell/ electrode potential are explained. Then the electrochemical kinetics will be discussed and applied on porous electrodes. Subsequently, the importance of material selection and development for the production of modern batteries is illustrated by means of selected examples. Furthermore, essential characterization methods are presented which are used in the development of materials and electrodes for batteries as well as for process development/optimization, enabling the development of new modern batteries.

Qualifikationsziel

(D) Im Hinblick auf die Energiespeicherung in Batterien lernen die Studierenden die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen zum Verständnis und zur Beschreibung elektrochemischer Reaktionen kennen. Sie werden mit den wichtigsten Konzepten und Ansätzen der Elektrochemie sowie bedeutsamen Aspekten der Materialwissenschaft und -technik vertraut gemacht und erfahren, wie sie in ausgewählten Anwendungen eingesetzt werden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden das Wissen, wie Sie über geeignete Methoden Materialien und Elektroden charakterisieren und somit neue Materialien und Prozesse für moderne Batterien identifizieren und optimieren können. (E) The students learn with focus on energy storage in batteries the thermodynamic and kinetic fundamentals for understanding and describing electrochemical reactions. They will become familiar with the most important concepts and approaches in electrochemistry as well as significant aspects of materials science and technology and will learn how to use them in selected applications. In addition, students will gain the knowledge to characterize materials and electrodes by suitable methods and thus to apply techniques to identify and optimize new materials and processes for modern batteries.

Literatur

Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Modulname	Industrielle Bioverfahrenstechnik		
Nummer	2526320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Krull
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundzüge der biotechnologischen Stammentwicklung - Grundlagen der Maßstabsvergrößerung (scale-up) - Grundlagen der Maßstabsverkleinerung (scale-down) -Grundlagen der Prozessoptimierung mittels statistischer Versuchsplanung -Kostenschätzung biotechnologischer Prozesse In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung #Industrielle Bioverfahrenstechnik# Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und anschließend Lösung und Lösungsweg ausführlich diskutiert. An ausgewählten Beispielen sollen die Studierenden Entscheidungen bezüglich der Prozessentwicklung treffen und diskutieren. Mithilfe von Prozesssimulationen wird ein Beispielprozess wirtschaftlich beurteilt und optimiert. ========== (E) -Basic principles of strain development -Fundamentals in scale-up - Fundamentals in scale-down -Fundamentals in process - Cost estimation of biotechnological processes Following to the lecture calculation examples will be assigned in the exercise of Industrial biochemical engineering and solutions will be discussed in detail. Using selected examples, students have to make and discuss decisions regarding process development. With the help of process simulations an example process is economically assessed and optimized.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind am Ende des Semesters in der Lage, wesentliche Entscheidungsschritte in der industriellen Bioverfahrenstechnik zu benennen und anhand von Prozessbeispielen zu erläutern. Sie können also insbesondere geeignete Rohmaterialien vorschlagen sowie notwendige Voraussetzungen bezüglich der Stamm- und Reaktorwahl erkennen. Darüber hinaus können Sie klassische und moderne Strategien der Stammentwicklung benennen, diese definieren, geeignete Methoden vorschlagen sowie deren Auswirkung auf die bioverfahrenstechnische Prozessführung bewerten. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage verfahrenstechnische Methoden zur Reaktor- und Stammcharakterisierung zu nennen, diese für eine vorliegende Fragestellung zu beurteilen und eine geeignete Methode auszuwählen sowie Kriterien zum Scale-up von Bioreaktoren zu definieren und anzuwenden und dabei die Wahl eines Scale-up-Kriteriums zu begründen. Nach dem Besuch der Vorlesung können Sie Methoden zur Prozessoptimierung nennen sowie einfache statistische Versuchsdesigns entwickeln und analysieren sowie Methoden der Kostenschätzung und Investitionsrechnungen nennen und anwenden. Sie können verschiedene Methoden des Projektmanagements im Anlagenbau beschreiben, wesentliche Elemente der Schutzstrategien benennen und einfache Patent- und Marktstudien durchführen. ========== (E) At the end of the semester, students will be able to name essential decision-making steps in industrial bioprocess engineering and explain them using process examples. In particular, they will be able to propose suitable raw materials and identify the necessary conditions with regard to the choice of microbial strain and reactor as well as name classical and modern strategies of strain development, define them, propose suitable methods and evaluate their impact on bioprocess engineering. Furthermore they can name process engineering methods for reactor and strain characterization, assess these

for a given problem and select a suitable method. The students will be able to define and apply scale-up criteria for bioreactors and justify the choice of a scale-up criterion and name methods for process optimization as well as develop and analyze simple statistical experimental designs. After completion of the lecture the students can name and apply methods of cost estimation and investment calculations, can name important methods of project management in plant engineering and identify essential elements of industrial property rights and carry out simple patent and market studies

Literatur
M. Zlokarnik: Scale-up - Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, 2nd Ed., Wiley-VCH - ISBN 3-527-31422-9 L. Deibele, R. Dohrn: Miniplant-Technik, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30739-7 K. Schügerl, K.H. Bellgardt: Bioreaction Engineering, Springer Verlag - ISBN 3-540-66906-X Ullmann´s Biotechnology and Biochemical Engineering, Wiley-VCH - ISBN-13 978-3527316038 D.S. Clark, H.W. Blanch: Biochemical Engineering, 2nd Ed., Marcel Dekker-Verlag - ISBN-13 978-0824700997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Anna Dinius Katrin Dohnt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				

Titel der Veranstaltung				
Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Anna Dinius Katrin Dohnt		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				

Modulname	Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse		
Nummer	2526480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Krull
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistug: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder ein schriftliches Antestat und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Überblick über biotechnologische Verfahren mit mikrobiellen und anderen Zellkulturen # Bioreaktortypen # Vergleich verschiedener Sterilisationsverfahren # Wachstum und Produktbildung, Kultivierungsstrategien # Transportprozesse in Bioreaktoren # Aufarbeitung: Allgemeine Prinzipien, Primärabtrennung, Feinreinigung von nieder- und hochmolekularen Bioprodukten # Integration von Kultivierung und Primärseparation. ========== (E) # Overview of biotechnological processes with microbial cultures and cell cultures # Bioreactor types # Comparison of different sterilization methods # Growth and product formation, cultivation strategies # Transportation processes in bioreactors # Purification: General principles, primary separation, fine purification of low and high molecular weight bioproducts # Integration of cultivation and primary separation

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, biotechnologische Produktionsprozesse zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten, wobei sowohl der Up-Stream Prozess, die eigentliche Produktion als auch den Down-Stream-Prozess betrachtet werden. Sie sind in der Lage, für ein gegebenes Problem Lösungsvorschläge auszuwählen und im Einzelfall auch zu erarbeiten. Durch praktische Beispiele und experimentelle Arbeiten sind die Studierenden in der Lage Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken selbstständig durchzuführen, zu berechnen und Gesetzmäßigkeiten sicher anzuwenden. ========== (E) Students will be able to describe, analyze and evaluate biotechnological production processes. This includes upstream processing, cultivation as well as downstream processing. Students will be able to determine solutions for a given problem and in individual cases even to develop this. Through practical examples and exercises, students will be capable to perform and calculate cultivation and purification techniques on their own and apply the corresponding principles.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katrin Dohnt Rainer Krull		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
s. gleichnamige Lehrveranstaltung				

Modulname	Einführung in die Mehrphasenströmung		
Nummer	2541070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Neben den einphasigen Strömungen sind in der Verfahrenstechnik die zwei- und dreiphasigen Strömungen von großer Bedeutung. Diese treten nicht nur beim Transport der Stoffe zwischen den einzelnen Apparaten der thermischen Trenntechnik und den Reaktoren auf, sondern bestimmen auch die Konstruktion der Apparate selbst, z.B. bei Wirbelschicht- und Rührreaktoren. Weitere Anwendungsgebiete der Mehrphasenströmung sind die pneumatische und hydraulische Förderung, sowie die damit verbundenen Aufgabe- und Abscheidevorrichtungen, z.B. Injektoren und Zyklone. In der chemischen Reaktionstechnik, der Biotechnologie und anderen Gebieten der Verfahrenstechnik findet man in zunehmendem Maße auch Dreiphasenströmungen aus Gas, Feststoff und Flüssigkeit, z.B. in Dreiphasen-Wirbelschicht-Reaktoren. Nach einer Darstellung der strömungstechnischen Grundlagen (Rohrströmung, Ähnlichkeitstheorie, Partikelströmung, Bildung von Blasen und Tropfen) erfolgt eine Beschreibung der wichtigsten Verfahren und Apparate der Mehrphasenströmungen (z.B. Blasensäulen, Strömungen durch Blenden, Austauschböden und Füllkörpersäulen). Übung: Anhand ausgesuchter Beispiele sollen für verschiedene Themen der Mehrphasenströmung Aufgaben berechnet werden. Diese Aufgaben werden in Gruppenarbeit von den Studenten und Studentinnen erarbeitet und anschließend den übrigen Kommilitonen und Kommilitoninnen in Form von einer Präsentation dargelegt. ========== (E) Lecture: Besides single-phase flows, two-phase and three-phase flows are of great importance for process engineering. These types of flows occur during mass transfer between equipment for thermal separation and even define the apparatus design, e.g. for fluidized-bed and stirred reactors. Further areas of application of multiphase flows are pneumatic and hydraulic conveyance as well as the corresponding feed and separating devices, e.g. injectors and cyclones. Chemical reaction technology and biotechnology are only two examples in the field of process engineering where three-phase flows of gas, solid and liquid are applied, e.g. in three-phase fluidized-bed reactors. Subsequently to a presentation of the fluidic basics (tube flow, principle of similarity, particle flow, formation of bubbles and droplets), an overview of the most important methods and equipment regarding multiphase flows (e.g. bubble columns, flows through orifices, exchange plates and packed columns) will be given. Tutorial: Exercises concerning selected examples of several topics of multiphase flows will be calculated by the students in group work. The results will be presented in front of the class in order to pass on their knowledge to classmates.

Qualifikationsziel

(D) Nach erfolgreichem Bestehen der Abschlussprüfung des Moduls "Einführung in die Mehrphasenströmung" sind die Studierenden in der Lage, mehrphasige Strömungen zu identifizieren und theoretisch zu beurteilen. Hierbei liegt der Fokus auf der Beschreibung der Strömungsform und deren Auswirkungen auf verfahrenstechnische Prozesses wie Stoffübergang oder Mischungseffekte. Die Studierenden führen in Arbeitsgruppen die Übungsaufgaben durch und organisieren ihren Teamprozess selbst. Sie können zielgerichtet untereinander kommunizieren und sich abstimmen.

Die Ergebnisse ihrer Arbeitsgruppen können sie visuell aufbereiten und vor Fachpublikum verständlich präsentieren. ========== (E) After successfully passing the exam of #Introduction to multiphase flows# students will be able to identify and theoretically evaluate multiphase flows. By doing so, the focus lies on describing the flow type and its impact on engineering processes as mass transfer or mixing effects. The students carry out the exercises in working groups and organize their team process themselves. They can communicate with each other and coordinate their work. They can visually prepare the results of their working groups and present them to an expert audience in a comprehensible way.

Literatur

Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Verlag Sauerländer 1971 Grassmann, P.: Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik, Verlag Sauerländer 1982 Prandtl, L.: Führer durch die Strömungslehre Oswatitsch, K. 9. Auflage, Wieghardt, K. Viehweg und Sohn, Braunschweig 1990 Eck, B.: Technische Strömungslehre Bd. 1: Grundlagen 1978, Springer- Verlag Bd. 2: Anwendungen 1981 Weber, M: Strömungsförderungstechnik, Krauskopf-Verlag 1974 Brauer, H.: Air Pollution Control Equipment Varma, Y.B.G. Springer- Verlag 1981 Molerus, O.: Fluid-Feststoff- Strömungen Springer- Verlag 1982 Pawlowski, J.: Die Ähnlichkeitstheorie in der physikalisch-technischen Forschung Grundlagen und Anwendung, Springer- Verlag 1971 Mayinger, F.: Strömung und Wärmeübertragung in Gas- Flüssigkeits- Gemischen, Springer- Verlag 1982 Ebert, F.: Strömung nicht- newtonscher Medien Viehweg und Sohn, Braunschweig 1980

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mehrphasenströmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mehrphasenströmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektrochemische Verfahrenstechnik und Brennstoffzellen		
Nummer	2541240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-24	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Computer Aided Process Engineering 2 (Design verfahrenstechnischer Anlagen)		
Nummer	2541270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung "Introduction to Computer Aided Process Engineering"		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: 1. Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) 2. Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote	2 Prüfungsleistungen: 1. Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) 2. Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)		

Inhalte

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Anlagenplanung und wird durch eine Projektarbeit zum Design eines vollständigen verfahrenstechnischen Prozesses begleitet. Dabei wird eine kommerzielle Software für die Fließbildsimulation verwendet. Hauptthemen der Vorlesung sind: Prozessdatenbeschaffung (z.B. physikalische Eigenschaften, Sicherheitsdaten, Kapazitätsdaten) Prozessentwicklung anhand von Reaktionsgleichungen Wärme- und Massenbilanzen Fliessbildsimulation Dimensionslose Kennzahlen zur Dimensionierung von Apparaten Auswahl und Detaildimensionierung geeigneter Apparate (z.B. Kolonnen, Wärmeübertrager) Computer Aided Process Engineering Kostenschätzung Rechtliche Aspekte (z.B. Umweltauflagen, Genehmigungsverfahren)

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die wesentlichen Prozessschritte zur Entwicklung und Gestaltung eines verfahrenstechnischen Prozesses erläutern. Sie erkennen die erforderlichen Informationen für das Design einer verfahrenstechnischen Anlage (stofflich, sicherheitstechnisch, reaktionstechnisch etc.) und können diese aus geeigneten Quellen (Literatur, Stoffdatenbanken, etc.) ableiten. Unter Nutzung einer Fließbildsimulation können sie einen quantitativen Verfahrensentwurf konzipieren. Für die wesentlichen Apparate (Wärmeübertrager, Kolonnen) können sie geeignete Bauformen auswählen und diese anforderungsgerecht dimensionieren. Unter Beachtung logistischer und sicherheitstechnischer Aspekte können sie einen Anlagenentwurf erstellen und diesen in geeigneter Form präsentieren.

Literatur

Bernecker, Gerhard: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagment und Fachplanungsfunktion. 4. Aufl. 2001, Springer Verlag, Berlin Hirschberg, Hans Günther: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit. 1999, Springer Verlag, Berlin VDI-Wärmeatlas: 11. Aufl. 2013, Springer Verlag, Berlin Vogel, Herbert: Verfahrensentwicklung: Von der ersten Idee zur chemischen Produktionsanlage. 2002, Wiley-VCH Verlag, Weinheim

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

Modulname	Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
Nummer	2541390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vor dem Hintergrund einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstrategie, die sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte umfasst, veranschaulicht die Vorlesung, an welcher Stelle eines typischen Produktlebenszyklus Ingenieure einen entscheidenden Einfluss auf die Nachhaltigkeit nehmen können. Die Integration von Nachhaltigkeitsbetrachtungen in den Workflow einer Verfahrensausarbeitung, die dabei auftretenden Anforderungen an eine nachhaltige Prozessentwicklung, die Vorgehensweise bei einer ökologischen Betrachtung sowie Werkzeuge zur Ökobilanzierung werden in der Vorlesung ausführlich behandelt. In einer begleitenden Übung werden der Umgang mit der Stoffstrommodellierungssoftware umberto® sowie neue Methoden zum Erstellen von Stoffstrommodellen und zur ökologischen Bewertung von verfahrenstechnischen Prozessen vermittelt. Wesentliche Vorlesungsinhalte: Definition der Nachhaltigkeit, Quantifizierung von Nachhaltigkeit Beispiele nachhaltiger Produkte Historische Entwicklung, aktuelle Initiativen und zukünftige Ausrichtung Rahmenbedingungen und Förderungen Umweltmanagementsysteme in Unternehmen Ökobilanzierung (Leitlinien, Aufbau, Anwendung) Vorgehen bei ökologischer Bewertungen von Prozessen Datenerfassung (Ansätze, Qualität, Bewertung von Unsicherheiten) Allokation von Umweltwirkungen Werkzeuge zur Ökobilanzierung (Software, Datenbanken, Ansätze) Stoffstromnetzmodellierung als Grundlage für ökologische Betrachtungen Modularer Aufbau eines Stoffstromnetzmodells als Basis für Prozessbewertungen Elemente der Nachhaltigkeit in stoff- und energiewandelnden Prozessen Nachhaltigkeitsbetrachtungen im Workflow einer Verfahrensbearbeitung Nachhaltiges Prozess- und Anlagendesign Integration ökologischer Kriterien in die Entwicklung neuer bzw. die Verbesserung ausgeübter Prozesse Beispiele aus der Prozessindustrie (Chemische Prozesse, Lebensmittel- und pharmazeutische Produktion, Energiewandlungsprozesse) Übung und Gruppenarbeit mit der Stoffstromnetzmodellierungssoftware Umberto® ==========
(E) Against the background of a holistic sustainability strategy that includes ecological, economic and social aspects, the lecture illustrates at which point of a typical product life cycle engineers can have a decisive influence on the sustainability. The integration of sustainability considerations into the workflow of a process preparation, the arising requirements towards sustainable process development, the procedure for an ecological assessment as well as tools for life cycle assessment are discussed in detail in the lecture. In an accompanying exercise dealing with the material flow modeling software umberto® as well as new methods for creating material flow models and for ecological assessment of industrial processes will be imparted. Substantial lecture contents: definition of sustainability, quantification of sustainability examples of sustainable products historic development, present initiatives and future orientation framework and promotions environmental management systems in companies life cycle assessment (guidelines, structure, application) approach for the ecological assessment of processes data acquisition (approaches, quality, assessment of uncertainties) allocation of ecological impacts tools for LCA (software, databases, approaches) material flow net modelling as basis for ecological considerations modular design of material flow net models as basis for process assessments features of sustainability in material and energy conversion industries sustainability considerations

in the workflow of process development sustainable process and plant design integration of ecological criteria into the development of new processes as well as into the improvement of existing processes examples from the process industry (chemical processes, food and pharmaceutical production, energy conversion processes) exercise and group work with the material flow net modelling software Umberto®

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Werkzeuge zur ökologischen Bewertung von Produktionsprozessen benennen und sind in der Lage, Stoffstromnetze zu entwickeln. Sie können Prozesse hinsichtlich ihrer Stoffströme und Nachhaltigkeit beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, ganzheitliche Nachhaltigkeitsstrategien für chemische, pharmazeutische und lebensmitteltechnologische Prozesse unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte rechnergestützt zu erarbeiten. Die Studierenden bearbeiten während der begleitenden Übung problemorientierte Aufgaben kooperativ in Kleingruppen. ==========
(E) Students remember tools for ecological assessment of production processes and are able to develop material flow networks. They evaluate processes in terms of their material flows and sustainability. Students are enabled to develop holistic sustainability strategies with computer assistance for chemical, pharmaceutical and food technology processes under consideration of ecological, economic and social aspects. Students handle problem oriented tasks through teamwork in the accompanying exercise.

Literatur

W. Klöpffer und B. Grahl: Ökobilanz (LCA) # Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf M. Kaltschmitt und L. Schebek: Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mandy Paschetag Stephan Scholl		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. Ökobilanz (LCA) ? Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Walter Klöpffer und Birgit Grahl. 2. Stoffstromanalysen, Mario Schmidt und Achim Schorb

Modulname	Advanced Fluid Separation Processes		
Nummer	2541430	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-43	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Fluidverfahrenstechnik bzw. Thermischer Verfahrenstechnik, Thermodynamik sowie Stoff- und Wärmeübertragung.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die Vorlesung behandelt die verfahrenstechnischen Grundoperationen Absorption, Chromatographie, Trocknung und Membranverfahren. Für ein vertieftes Verständnis der ablaufenden Prozesse werden die Stofftransportmodelle gemäß 1. und 2. Fickschen Gesetz sowie nach Stefan-Maxwell vorgestellt und diskutiert. Abschließend wird die Kombination von Reaktion und Stofftrennung als hybride bzw. reaktive Trennverfahren behandelt. Insbesondere werden die reaktive Absorption, reaktive Adsorption sowie die reaktive Extraktion vorgestellt. In allen Fällen werden die Vorgehensweise und anzuwendenden Methoden beim Design und Betrieb neuer Verfahren und der Umsetzung in ein entsprechendes Apparate- und Anlagendesign wie auch die Bewertung bestehender Verfahren und Apparate behandelt. Übung: In der Übung werden typische Problemstellungen quantitativ berechnet. Dabei soll den Studierenden durch exemplarische Anwendungen das theoretisch erworbene Wissen anhand von praxisnahen Beispielen vermittelt werden.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die Charakteristika einer Integration von Reaktion und Stofftrennung. Die Prozesse der Chemisorption, Reaktivdestillation, Reaktivextraktion (Absorption und Adsorption), Chromatographie, Trocknung sowie Membranverfahren sind bekannt. Vorteilhafte Einsatzmöglichkeiten können identifiziert werden. Die unter betrieblichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimale Verfahrensgestaltung sowie das Design geeigneter apparativer Umsetzungen können quantitativ entworfen werden. Die Studierenden können diese Themen mündlich und schriftlich in englischer Sprache bearbeiten und kommunizieren.

Literatur

- Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Mersmann, A., Stichlmair, J., Kind, M.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Fluid Separation Processes				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Advanced Fluid Separation Processes				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	englisch

Modulname	Computer Aided Process Engineering 1 (Introduction)		
Nummer	2541500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlegende Kenntnisse über Fluidverfahrenstechnik und thermische Trennverfahren wie im Folgenden auf Englisch beschrieben: 1. Physical properties and multi component multiphase systems; Single component properties; Multi component properties, composition of multicomponent and multiphase systems; component separation, partitioning, VLE, LLE, SLE 2. Heat transfer; Single and two-phase heating, cooling, evaporation and condensation; Energy balancing; Quantification of heat transfer; Temperature/enthalpy or temperature/heat flow-curves 3. Single stage separations; Evaporation and condensation; Equilibrium stage model 4. Multistage vapor / liquid separations; Knowledge about distillation, rectification, absorption and desorption; Thermodynamic modeling of these processes, e.g. McCabe-Thiele model and plot; Design of multistate countercurrent separations, e.g. calculating of theoretical and practical stages 5. Practical equipment design; Knowledge about different design options and flow arrangements for I. Heat exchangers II. Pumps III. Mixers IV. Phase separators V. Columns • Kenntnisse der englischen Sprache sowie Grundkenntnisse der englischen Fachsprache der Verfahrenstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: 1. online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5) 2. Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote	2 Prüfungsleistungen: 1. online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5) 2. Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)		

Inhalte

Basierend auf der in "Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik" oder äquivalenten Lehrangeboten vorgestellten Theorie für thermische Trennverfahren wird der typische Arbeitsablauf für die Prozessauslegung und -optimierung gezeigt. Für die Modellierung und Simulation der folgenden Aufgaben werden kommerzielle Softwareprodukte eingesetzt: Physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte: Datenbeschaffung, Regression experimenteller Daten, Parameterschätzung - Zwei-Phasen-Flash: Einstufige Trennungen, integraler vs. differentieller Betriebsmodus - Rigorose Modellierung einer Rektifikationskolonne: Binäre Mischung, Mehrkomponentenmischung, Entwurfsspezifikationen, Fließbildsimulation für mehrstufige Trennungen: Feed forward, Recycling - Konstruktion der Ausrüstung: Auswahl und Dimensionierung von Destillationskolonnen, Wärmeübertragern, Verdampfern, Kondensatoren - Kostenkalkulation, Prozessoptimierung. Die Vorlesung wie auch die Prüfung werden in englischer Sprache gehalten.

Qualifikationsziel
Die Studierenden können Informationen über physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte auswählen, die für die Modellierung und Simulation von Flüssigkeitstrennungsprozessen, insbesondere von Dampf-Flüssigkeits-Trennungen, benötigt werden. Sie sind in der Lage, zwischen den Parametern zu unterscheiden und abzuwägen, sowie Datensammlung von relevanten Daten, wie physikalischen Stoffeigenschaften, konzipieren. Für ein gegebenes Prozessfließbild oder Trennproblem können sie auf der Grundlage des Gleichgewichtsstufenmodells eine geeignete Reflexion in einer Fließbildsimulation entwickeln. Für ausgewählte Anlagentypen, wie z.B. Wärmetauscher und Destillationskolonnen, sind sie in der Lage, eine kostenoptimale Auswahl und Dimensionierung durchzuführen. Insgesamt kennen sie den typischen Arbeitsablauf bei der Auslegung von Fluidprozessen im Rahmen der computergestützten Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, dies in englischer Sprache mündlich und schriftlich zu kommunizieren und abzuleisten.
Literatur
[1] H. Schuler (Ed.): Prozesssimulation. Wiley VCH, Weinheim, 1995. [2] C. D. Holland, A. I. Liapis: Computer Methods for Solving Dynamic Separation Problems. McGraw-Hill, New York, 1983. [3] D. M. Bates, D. G. Watts: Nonlinear Regression Analysis and its Applications. John Wiley & Sons, New York 1988

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch

Profilbereich Materialwissenschaften	
ECTS	15

Modulname	Bio- und Nanoelektronische Systeme 1		
Nummer	2413360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Einführung in die Nanotechnologie # Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Rastersondentechniken, Spektroskopietechniken, Stempel- und Prägetechniken, Nanotubes, Nanodrähte, Nanopartikel, hybride Nanostrukturen) # Bio-organische Oberflächenfunktionalisierung (Langmuir-Blodgett, selbst-assemblierte Monolagen auf Metallen und Halbleitern) # Halbleiter-Nano- und Biosensoren basierend auf unterschiedlichen anorganischen und hybriden Nanomaterialien # Hybride Nanostrukturen für die Optoelektronik

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Bio- und Nanoelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über # ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von anorganischen und hybriden nanoelektronischen Systemen (Nanopartikel, Nanoröhrchen, Nanodrähte, Quantenfilmstrukturen) # die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Nano- und Biosensoren sowie nanoskaliger hybrider optoelektronischer Bauelemente

Literatur

"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH, 2nd Ed. (2005): ISBN-13: 978-3527405428 "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer, 2nd. Ed. (2006): ISBN-13: 978-3540298557

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Bio- und Nanoelektronische Systeme 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				

Titel der Veranstaltung				
Bio- und Nanoelektronische Systeme 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Angelina Jaros Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				

Modulname	Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik		
Nummer	2415250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Kristalliner Festkörper
- Reziprokes Gitter
- Röntgenbeugung
- Phononen
- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren (Lokales Feld, Polarisationsmechanismen, Kramer-Kronig-Relationen)
- Ferro-, Antiferro- und Ferrielektrika
- Dielektrische Eigenschaften von Halbleitern
- Thermische Eigenschaften von Isolatoren (Spezifische Wärme, thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit)
- Magnetische Eigenschaften
- Diamagnetismus und Paramagnetismus
- Ferro-, Antiferro- und Ferrimagnetismus

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls "Dielektrische Materialien..." besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis festkörperphysikalischer Phänomene in Dielektrika, Halbleitern und Metallen und eine erweiterte Kompetenz zum Entwurf von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen.

Literatur

- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Thompson Press, ISBN 8131500527
- C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg, ISBN 3486577239

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Harcourt School - C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg				

Titel der Veranstaltung				
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Dünnschichttechnik		
Nummer	2413350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-35	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Definitionen, Schichtsysteme, Legierungen und Verbindungen. Wachstumsmodell: Adsorption, Lebensdauer adsorbierter Species, Haftkoeffizient (#sticking coefficient#), Oberflächendiffusion, Chemosorption, Nukleation, Koaleszenz, reale Oberflächen, Oberflächenpassivierung, Oberflächenenergie, Wachstums-modi. Epitaxie und Abscheidung: Schichtmorphologie, Texturierung, Vakuumanforderungen, Konvektion, Diffusion, Molekularfluss, Kollisionsquerschnitt, freie Weglänge. Aufdampfen: Thermodynamik, Aufdampfen von Legierungen und Verbindungen. Molekularstrahlepitaxie, Knudsen-Zelle. Kathodenzerstäubung (Sputtern), Ionisationsmechanismen, HF-Sputtern, Magnetronsputtern, reaktives Sputtern, Ionenstrahl-Sputtern. Chemischen Gasphasen-Abscheidung (CVD): Reaktionen, Thermodynamik und Kinetik der CVD, unterschiedliche Typen von CVD: LPCVD, PECVD, MOCVD, ALD. Galvanik. Langmuir-Blodget-Schichten. Monitoring und Kontrolle der Schichtabscheidung. Heterostrukturen, Übergittern, Nanostrukturen. Anwendungen von Dünnschichttechniken in Nano-, Opto-, Magnetoelektronik, Spintronik und Ausblick.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Dünnschichttechnik verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von Dünnschichten (Halbleiter, Nichtleiter, Metallschichten) - die Möglichkeit Prinzipien modernster Dünnschichttechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, opto-, magneto- und mikro-elektronischen Strukturen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei Entwicklung und Optimierung von Dünnschichttechniken für neue Materialien und Nanoheterostrukturen - die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Dünnschichttechnikverfahren - die Möglichkeit, Trends in Dünnschichttechnik-Entwicklungen sowie nanoelektronischen, optoelektronischen und magnetoelektronischen Heterostrukturenherstellung zu analysieren und zu extrapolieren

Literatur

-Folien -Thin Film Materials Technology, K. Wasa, M. Kitabatake, H. Adachi, Springer 2004, ISBN 0 8155 1483-2 - Materials Science of Thin Films, M. Ohring, Academic Press 2002, ISBN 0-12-524975-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Dünnschichttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Dünnschichttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		1	Übung	deutsch

Modulname	Elastomere Werkstoffe		
Nummer	1414280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	CHE-ITC-28	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Lebenswissen-schaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elastomere Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefan Sostmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Exkursion Polymere Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Menzel Stefan Sostmann		2	Exkursion	deutsch

Modulname	Halbleitersensoren		
Nummer	2413340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Elementaraufnehmer: Periodische Anregung, Masse, Dämpfungskoeffizient, Federkonstante, Be-schleunigungs-sensor, Rauschen, Vibrationssensor, Drehratensensor, Biegesteifigkeit/Kraft-sensor/Transfernormal, Schichtspannung/thermischer Sensor, Membran/Druck-/Flusssensor, Über-lastfestigkeit/Aufprallsensor - Wandler: Drucksensor-kapazitiver/optischer Wandler, Beschleunigungssensor-kapazitiver Wandler, Beschleunigungssensor-piezoelektrischer Wandler, Vibrationssensor/Beschleunigungssensor-optischer Wandler, Kraftsensor-piezoresistiver Wandler, Vibrationssensor-piezoresistiver Wandler, piezoresisitiver Sensor mit faseroptischer Auslesung, Drehratensensor-Antrieb und Detektion, Be-schleunigungssensor-Tunneleffekt-Wandler, Vergleich und Bewertung - Oberflächenmikromechanik: Diffusion, Oxidation, Schichtabscheidung, Lithographie, Nass-/Trockenätzen, Sticking, Integration mit CMOS - Volumenmikromechanik: Implantation/Diffusion, Metallisierung (Aufdampfen/Kathodenzerstäubung), isotropes/anisotropes Ätzen, elektrochemisches Ätzen - Epi-Mikromechanik: Epi-Poly, konforme Abscheidung, SIMPLE, SCREAM, black silicon, SOI, elekt-rochemisches Ätzen, poröses Silizium, Heteromikromechanik, Vergleich - Maschinenüberwachung: Werkzeugmaschine, Sensor/Technologie, Wälzlager, kinematische Fre-quenzen, Drehgestell-Lager, Signalanalyse (Hüllkurve/resonant), Kalanderwalze, EMV/ faseropti-sche Auslesung, Kavitation - Motormanagement: Verbrennungsprozess, Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors, Zylinderdruck-indizierung, mittlerer indizierter Druck pmi, Zylinderfüllung, Heizverlauf, Motorsteuerung mit adaptiver Vorsteuerung, Sensorik - Mikro-/Nanomesstechnik

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Halbleitersensoren verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakteri-sierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nanostrukturierten Halbleiter-Sensoren - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren - Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren

Literatur

A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) ISBN: 3-540-18721-9 M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) ISBN 0-444-50558-X S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) ISBN: 3-519-13071-8 M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical

Microsensors (Springer, Berlin, 2001) ISBN: 3-540-67582-5 E. Peiner: Silizium-Sensorik für die Maschinenüberwachung (Shaker, Aachen 2000) ISBN: 3-8265-7401-X Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical Microsensors (Springer, Berlin, 2001)				

Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.				

Modulname	Halbleitertechnologie		
Nummer	2413420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Hergo-Heinrich Wehmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- physikalische und chemische Grundlagen
- Herstellung von Si- und GaAs-Einkristallen
- epitaktische Kristallzuchtverfahren und Kristalldefekte
- organische Halbleiter
- Dotierverfahren
- Metall-Halbleiter-Kontakte
- Halbleitermesstechnik
- Grundlagen zur Photolithographie, Abscheideverfahren für Dielektrika und Ätzverfahren

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren.

Literatur

- Vorlesungsfolien
- Skript auf Englisch (von H.-H. Wehmann und A. Schlachetzki)
- Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(Stuttgart, 1998) ISBN: 3-519-06167-8
- Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halbleiter-Technologie Springer (Berlin, 1991) ISBN: 3-540-53873-9
- Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (Berlin, 1997) ISBN. 3-540-62804-5
- Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (Stuttgart, 2004) ISBN: 3-519-30149-0

Hinweise

wahlweise auf Deutsch oder Englisch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(1998) Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halb-leiter-Technologie Springer (1991) Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (1997) Ulrich Hillering-mann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (2004) Ausführliches Skript in Englisch Vorlesungsfolien				

Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Übungsmaterial wird verteilt.				

Modulname	Integrierte Schaltungen		
Nummer	2413280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie integrierter elektronischer Schaltungen der Mikroelektronik. # Einführung # Digitale Grundschaltungen # MOS und CMOS # Silzium-Wafer Herstellung # MOSFET Prozesstechnologie # Nanolithographie # Ätztechniken und Oxidation # Entwurfsautomatisierung, Design Regeln und Montagetechniken # Back End Technologien # Moderne Entwicklungen: Speichertechnologien

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie.

Literatur

Vorlesungsfolien und Kurzskript J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2002 ISBN: 8120322576 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) ISBN: 3-519-03070-5 D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer,1996 ISBN:3540593578 W. Prost, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997 ISBN: 3540628045

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien und Kurzskript K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010 J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2003, 1996 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer,1996 W. Prost, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997				

Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010				

Modulname	Makromolekulare Chemie		
Nummer	1414240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	CHE-ITC-24	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Polymerchemie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Menzel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Übung zur VL Polymerchemie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wibke Dempwolf			Übung	deutsch

Modulname	Molekulare Elektronik		
Nummer	2413380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-38	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Einführung in die molekulare Elektronik # Grundlegende Komponenten (Molekülorbitale, konjugierte Systeme) # Charakterisierungsmethoden # Transportmechanismen # Leitfähige Polymere # experimentelle Testsysteme # Anwendungen: Logik-Schaltungen, LEDs, Photovoltaik

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Molekulare Elektronik verfügen die Studierenden über # ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Mechanismen und Systeme der molekularen Elektronik # grundlegende Kenntnisse zur Kombination dieser Konzepte beim Einsatz molekularelektronischer Systeme in einfachen Schaltern, Speichern und Schaltkreisen # Verständnis der Grundlagen leitfähiger Polymere und ihrer Anwendungen

Literatur

Introduction to Nanoscience, S.M. Lindsay, Oxford Polymer Electronics, M. Geoghegan, G. Hadziioannou, Oxford

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Elektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Molecular Nanoelectronics", M. A. Reed, T. Lee (Eds.), American Scientific Publishers (2003) "Introducing Molecular Electronics", Cuniberti et al. (Eds.), Springer (2005)				

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Elektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
# Vorlesungsfolien # Übungsunterlagen				

Modulname	Nanotechnik in der Mikroelektronik		
Nummer	2413460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Definitionen - Nanostrukturierung - 3D Chip - Neue Generation der Integration - Neue Verdrahtungs- und Kühlkonzepte - Nanotechnik in Verbindungstechnik und Packaging - Druckbare Elektronik (#Printable electronics#) - Neue Speicherkonzepte - Neue Bauelemente mit verbesserten Eigenschaften

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen.

Literatur

Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3				

Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Übung	deutsch

Modulname	Nano- und polykristalline Materialien		
Nummer	2413440	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-44	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Definitionen, Nanomaterialien, polykristalline Materialien, amorphe Materialien, Schichtsysteme, Legierungen und Verbindungen, Wachstumsmodell. Epitaxie und Abscheidung: Schichtmorphologie, Texturierung, Vakuumanforderungen, Aufdampfen, Molekularstrahlepitaxie. Kathodenzerstäubung (Sputtern). Chemische Gasphasen-Abscheidung (CVD). Galvanik. Heterostrukturen, Übergitter, Nanostrukturen. Verwendung von polykristallinem Silizium bei weiterer Miniaturisierung integrierter Schaltungen. Stromfluss in dünnen kristallinen Schichten durch Majoritätsträger. Modelle für polykristalline Strukturen sowohl bei Berücksichtigung als auch Vernachlässigung der Korngrenzenausdehnung: Bändermodell, I(U) Kennlinien, spezifischer Widerstand und Ladungsträgerbeweglichkeit. Vergleich von Theorie und Messung. Dioden und Solarzellen. Anwendungen von Nanomaterialien, polykristalline Materialien, amorphe Materialien in Nano-, Opto-, Magnetoelektronik, Spintronik und Ausblick.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Nano- und polykristalline Materialien verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von nano- und polykristallinen Materialien - das Wissen, die Prinzipien modernster Nanotechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, poly-, magneto- und mikro-elektronischen Systemen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung zur Entwicklung und Optimierung von Herstellungsverfahren für neue Materialien und Nanostrukturen - die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher nano- und polykristalliner Materialien - die Möglichkeit, Trends in nano- und polykristallinen Materialien und Nanoelektronischen-, Optoelektronischen-, Mikroelektronischen- und Magnetoelektronischen-Systemen zu analysieren und zu extrapolieren

Literatur

- Folien - Polycristalline Silicon for Integrated Circuits and Displays, T.Kamins, Kluwer Academic Press 1998 ISBN: 0-7923-8224-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nano- und polykristalline Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Folien Polycristalline Silicon for Integrated Circuits and Displays, T.Kamins, Kluwer Academic Press 1998				

Titel der Veranstaltung				
Nano- und polykristalline Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		1	Übung	deutsch

Modulname	Ober- und Grenzflächen		
Nummer	2413450	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-45	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Strukturelle Eigenschaften # Elektronische Eigenschaften # Hetero-Grenzflächen # Oberflächen # Oberflächensensitive Methoden # Raster-Methoden

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die an Ober- und Grenzflächen auftretenden Effekte einzuschätzen und Voraussagen über deren Verhalten zu treffen.

Literatur

Skript, Folien Henzler, Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner (2007) ISBN: 3519130475 Umbach: Oberflächenphysik

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ober- und Grenzflächen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript, Folien Henzler, Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers Umbach: Oberflächenphysik				

Titel der Veranstaltung				
Ober- und Grenzflächen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Solarzellen		
Nummer	2413310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Hergo-Heinrich Wehmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur+		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über die photovoltaische Stromerzeugung von den physikalischen Grundlagen über die Herstellung von Solarzellen bis zu ihrem Einsatz in Modulen und Anlagen. #

- Politik regenerativer Energien
- physikalischen Grundlagen photovoltaischer Stromerzeugung (Sonne, Strahlungsabsorption in Halbleitern, pn-Übergang, Berechnung der Strom-Spannungs-Kennlinie)
- Herstellung und Aufbau mono- und multikristalliner Solarzellen
- Dünnschichtzellen, organische und farbstoff-sensibilisierte Solarzellen #
- Vergleich der vorgestellten Konzepte #
- Dimensionierung photovoltaischer Anlagen # Einsatzgebiete

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren.

Literatur

- Vorlesungsfolien und Kurzskript
- H.-G. Wagemann, A. Schmidt: Grundl. d. optoelektron. Halbleiterbauelemente; Teubner Stuttgart 1998 ISBN: 3-519-03240-6
- H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundl. d. photovoltaischen Energieumwandlung; Teubner Stuttgart 1994 ISBN: 3-519-03218-X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung; Teubner Studienbücher, Stuttgart 1994				

Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik		
Nummer	2413400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-40	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat (APO § 9 Abs. 7) zu einem Spezialthema der Halbleiter-Nanotechnik		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Halbleiter-Nanotechnik, Selbstorganisation, optoelektronische Bauelemente, moderne Analysemethoden, Silizium-Technologie, breitlückige Halbleiter-Bauelemente

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu fortgeschrittene Themen der Nanotechnik und über verbesserte Präsentationstechniken.

Literatur

Jeweils aktuelle Spezialliteratur wird in Form von wissenschaftlichen Artikeln in der Vorlesung verteilt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Waag		2	OSeminar	deutsch
Literaturhinweise				
individuell				

Modulname	Thermoplastische Werkstoffe		
Nummer	1414260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	CHE-ITC-26	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Lebenswissen-schaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermoplastische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Menzel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Übung Thermoplastische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wibke Dempwolf Henning Menzel			Übung	deutsch

Modulname	Display-Technik		
Nummer	2415270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ergonomical Aspects
- Electronic Display Market
- Production Equipment
- CRT-, LCD-, Plasma-, FE-, LED-, OLED-Displays
- LCD-, DLP-, and Laser-Projection

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Display-Technik verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale moderner Flachdisplays. Sie besitzen Grundkenntnisse der zugehörigen Fertigungstechnologien zur Display-Herstellung.

Literatur

Lee, Liu, Wu, Introduction to Flat Panel Displays, Wiley & Sons, ISBN 0470516933

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
CD zur Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	englisch

Modulname	Optoelektronik		
Nummer	2415290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum und mit Führung
- Brechung, Reflexion, Totalreflexion an dielektrischen Grenzflächen
- Wellenleitung in Film- und Streifenwellenleitern, Verlustmechanismen
- Moden und ihre Berechnung
- Feldverteilungen für Stufen- und Gradientenprofil Analogien zur Quantenmechanik
- Periodische Strukturen zur verteilten Rückkopplung: DFB, DBR
- Elektrooptische Effekte, Richtkoppler

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer Systeme hinsichtlich der verwendeten Bauelemente und Wellenleiter anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.

Literatur

K. J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer, ISBN 3540546553

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Quantenstruktur-Bauelemente		
Nummer	2415310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Schrödinger-Wellengleichung
- Potentialtöpfe
- Halbleiter-Materialsysteme für Quantenstruktur-Bauelemente
- Quantenfilmstrukturen, das zweidimensionale Elektronengas
- Elektronische Quantenfilm-Bauelemente
- Emission und Absorption (Einstein-Beziehungen, Fermis Goldene Regel, Elektron-Photon-Wechselwirkung)
- Exzitonen
- Photonische Quantenfilm-Bauelemente
- Quantendraht und Quantenbox, das ein- und nulldimensionale Elektronengas
- Halbleiterbauelemente auf der Basis ein- und nulldimensionaler Ladungsträgersysteme
- Tunneleffekt, Tunneldioden, Resonante Tunneldiode

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis quantenmechanischer Phänomene in Halbleiter-Bauelementen. Sie besitzen die Befähigung, Halbleiter-Quantenstrukturen zu entwerfen und zu dimensionieren.

Literatur

Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill, ISBN 0070552878

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Quantenstruktur-Bauelemente				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reinhard Caspary Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - L. I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill				

Titel der Veranstaltung				
Quantenstruktur-Bauelemente				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reinhard Caspary Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe		
Nummer	2515070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 fakultative Studienleistung: Referat (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ bis zu 15% in die Bewertung ein). Der Antrag ist vor Antritt der Klausur+ beim Prüfer zu stellen.		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ausgangswerkstoffe - Fertigung - Einsatzgrenzen - Mechanik anisotroper Werkstoffe - elastisches Verhalten, Versagensformen - Versagenskriterien - Berechnungsmethoden für statische Belastungen (klassische Laminattheorie) - Verhalten bei dynamischen Beanspruchungen - Anwendungsbeispiele - Herstellungsformen Theoretische und praktische Übungen, bis hin zur Herstellung einfacher Teile. Es werden die Technologie der FVW ebenso wie die grundlegenden Methoden zur Spannungs- bzw. Festigkeitsanalyse behandelt, so dass der Hörer Grundkenntnisse zur Auslegung, Berechnung und Herstellung von Bauteilen aus FVW vermittelt bekommt.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Besonderheiten bei Konstruktionen mit Faserverbundwerkstoffen. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile von Faserverbundwerkstoffen bei konkreten Problemstellungen einzuschätzen und Strukturen berechnen. Zusätzlich können die Studierenden selbst einfache Bauteile herstellen und so das theoretische Wissen praktisch anwenden.

Literatur

Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Horst,P.; Kickert,R.: Faserverbundwerkstoffe (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig, 2006 Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Schürmann, H.,: Konstruieren mit Faser-Kunststoff Verbunden, ISBN 3-540-40283-7, Springer, Berlin, 2005 -: VDI 2014 - Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff Verbunden, VDI-Verlag, 2006				

Modulname	Thermodynamics and Statistics		
Nummer	2519030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Deduktiver Ansatz basierend auf grundlegenden thermodynamischen Gesetzen; Grundbegriffe der Thermodynamik; Bilanzen und Erhaltungssätze; Thermodynamische Relationen; Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen; Grundlegende thermodynamische Zustandsänderungen und Prozesse; Gleichgewichtsbedingungen; Arbeitsvermögen und Exergie; Ideales Gas; Reale Stoffe; Statistische Thermodynamik; Grundlagen und Anwendungen Übung: Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen. ========== (E) Lectures: Deductive reasoning based on basic thermodynamic laws; Basics; thermodynamic systems; extensive and intensive properties; process variables; Balances and conservation laws; mass balance; momentum balance; energy balance; total energy; kinetic energy; internal energy; Gibbs relation; entropy balance; Thermodynamic relations; Euler equation; Gibbs-Duhem relation; Maxwell relations; Fundamental equations and equations of state; thermal and caloric equation of state; heat capacity; Heat and work interactions; isobaric, isochoric, isothermal, isentropic, polytropic changes of state; the Carnot cycle; Equilibrium criteria; Ideal Gas; Properties of Real Substances; Statistical Thermodynamics; foundations; applications Tutorial classes: Based on selected examples, the students will apply the theoretical basics learned in the course. Moreover the students will solve independently and discuss the problems dealt with in the tasks.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik benennen und deren wichtigste Konsequenzen aufzählen. Sie sind in der Lage, komplexe Fragestellungen auf Grundlage vertiefter thermodynamischer Zusammenhänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren der Thermodynamik auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe technische Systeme anhand von Bilanzgleichungen zu analysieren und geeignete Methoden zu wählen um eine komplexe Fragestellung auf dem Gebiet der Thermodynamik zu lösen. ========== (E) Students can name the basic terms and laws of statistical thermodynamics and list their most important consequences. The students can explain complex issues based on advanced thermodynamics. The students are able to apply scientific statements and processes in the field of thermodynamics to specific and practical problems. Students can analyze technical systems using balance equations of energy, mass, momentum and entropy. The students are able to choose a suitable method to solve complex problems of thermodynamics.

Literatur

Thermodynamik kompakt [Weigand, B., Köhler, J.,von Wolfersdorf, J.; Springer-Verlag, 2008] Technische Thermodynamik, Teil 1 [Bosnjakowic, F., Knoche, K.F.; Steinkopff Verlag, 1998] Fundamentals of statistical and thermal phsyics [Reif, F.; McGraw-Hill, 1965] Vorlesungsskript, Aufgabensammlung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamics and Statistics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Buchholz Jürgen Köhler		3	Online-Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Modulname	Partikelsynthese		
Nummer	2521130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Überblick und Einführung; Einsatzgebiete der Partikelsynthese; Vorstufen und Ausgangsstoffe; Flüssigphasen-Partikelsynthese: Kristallisation und Präzipitation (Grundprinzipien, Modelle); nichtklassische Modelle der Partikelbildung; prozesstechnische Umsetzung; Sol-Gel-Prozesse; Reifungsprozesse; Neue Methoden der Partikelsynthese; Anwendungen der Partikelsynthese zur Herstellung konventioneller und neuartiger Materialien. Übung: Das Verständnis zu den Theorien der Partikelsynthese (z. B. Kinetik von Fällungsreaktionen) wird im Rahmen der Übung durch Berechnen von Beispielen vertieft und ergänzt. Daneben werden spezielle Aspekte des Stoffes der Vorlesung in Form von Laborexperimenten, die die Studierenden in Kleingruppen durchführen, weiter vertieft. ========== (E) Lecture: Overview and introduction; fields of application of particle synthesis; precursors and reactants; liquid phase particle synthesis: Crystallization and precipitation (basic principles, models); non-classical models of particle synthesis; process technology of particle synthesis; sol-gel processes; ripening processes; new methods of particle synthesis; applications of particles synthesis for the production of conventional and novel materials. Exercise: The comprehension of the theories of particle synthesis (e.g. kinetics of precipitation reactions) will be deepened and supplemented during this course by calculation of practical examples. Additionally, specific aspects of the lecture content are enlarged upon with short presentations given by students.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Partikelsynthese zu definieren und zu erläutern. Sie können die gängigen Methoden und aktuelle Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen der Prozessindustrie diskutieren (von der Pulvermetallurgie bis zur pharmazeutischen Technik) und sind in der Lage, die grundlegenden Theorien der Partikelsynthese bei gängigen Prozessen anzuwenden. ========== (E) After completing this module the students are able to define and explain the fundamentals of particle synthesis. They can discuss the established methods and current developments in different areas of the applications (from powder metallurgy to pharmaceutical technology) and are able to apply basic theories of the particle synthesis on standard processes.

Literatur

T. A. Ring: Fundamentals of Ceramic Powder Processing and Synthesis, Academic Press 1996

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Nanotechnology		
Nummer	2521480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kurzreferat zu einem aktuellen Thema der Nanotechnologie (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral examination (30 minutes) 1 Course achievement: short presentation on a current topic in nanotechnology		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Definition der Nanotechnologie, Geschichte der Nanotechnologie, Entwicklungsstufen der Nanotechnologie, Allgemeine Einsatzgebiete der Nanotechnologie, Chancen und Risiken. Herstellung von Nanomaterialien (Flüssigphasensynthese, Sol-Gel-Technologie, Gasphasensynthese), Beispiele der Anwendung von Nanomaterialien (funktionale dünne Schichten, Nanocomposite und Hybridpolymere), Wirtschaftlicher Erfolg mit Nanomaterialien (Innovationsstrukturen, Förderinstrumente, Corporate Venture). ========== (E) Definition of nanotechnology, Milestones of nanotechnology, Basics regarding nanomaterials and their manufacturing (liquid phase synthesis, sol-gel technology, gas-phase synthesis), The #wondermaterials# of nanotechnology, Properties and processing of nanomaterials, Applications of nanomaterials (functional thin films, nanocomposites and hybrid materials), The generations of nanotechnology, Economic success with nanomaterials (innovations, funding, corporate venture).

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Nanotechnologie: Sie können definieren, was die Besonderheiten von Nanomaterialien sind, welche Arten von Nanomaterialien es gibt und die wichtigsten Anwendungen von solchen benennen. Zudem sind Sie in der Lage die bisherige Entwicklung der Nanotechnologie ebenso wie aktuelle Trends für die zukünftige Entwicklung zu schildern. Die Studierenden können grundlegend beschreiben, welche Charakteristiken die Nanotechnologie aufweist, welche Chancen und Risiken sie bietet. ========== (E) After completing the module, the students will have a basic knowledge of nanotechnology. The participants are able to define the types and characteristics of nanomaterials, the basics of manufacturing process of nanomaterials, and name their most important applications. In addition, they are able to explain current developments of nanotechnology and trends for future progress, as well as economic aspects of nanomaterials. The students can describe the characteristics of nanotechnology, the application of nanomaterials, and the potential risks as well as its manifold possibilities.

Literatur

K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley- VCH, Weinheim2007. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. 2. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley-VCH, Weinheim 2007. 3. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.				

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		1	Übung	englisch

Modulname	Process Technology of Nanomaterials		
Nummer	2521500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung und Übung: Einführung in die Welt der Nanomaterialien (Arten, Struktur, Anwendung), Grundlagen: Größenverteilung, Morphologie, Oberflächenstruktur, Stabilität, Zusammensetzung, Eigenschaften von Nanomaterialien (Größen-/ Oberflächeneffekte, optische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften) und deren Charakterisierung, Synthesemethoden von Nanomaterialien (Zerkleinerung, Pyrolyse, Plasmaverfahren, Fällung, Sol-Gel-Verfahren, Nichtwässrige Verfahren) und ihre verfahrenstechnischen Aspekte, Stabilisierung von Nanopartikeln (Mechanismen der Stabilisierung, prozesstechnische Umsetzung, Messmethoden, chemische Grundlagen), gezielte Funktionalisierung von Nanopartikeln (Beeinflussung der Partikeleigenschaften, Phasentransfer, intelligente Funktionalisierung), Anwendung von Nanomaterialien (etablierte Anwendungen sowie Zukunftsvisionen), Risiken und Toxikologie von Nanomaterialien. ========== (E) Lecture and exercise: Introduction into the world of nanomaterials (types, structures, applications), fundamentals: size distributions, morphology, surface properties, stability, composition, properties of nanomaterials (size and surface effects, intrinsic properties), Characterization of nanomaterials, fabrication methods (comminution, pyrolysis, plasma techniques, precipitation, sol-gel, nonaqueous syntheses) and engineering aspects about these methods, stabilization of nanoparticles (mechanisms, experimental realization, characterization techniques, chemical fundamentals), functionalization of nanoparticles (customizing particle properties, phase transition, intelligent functionalization), application of nanomaterials (established applications as well as envisioned future applications), risks and toxicology of nanomaterials, Special aspects of nanomaterials.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schildern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen. ========== (E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.

Literatur

H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie; VCH-Verlag, Weinheim G. Schmid (Ed.): Nanoparticles; Wiley-VCH Verlag, Weinheim C.N.R. Rao, P.J. Thomas, G.U. Kulkarni: Nanocrystals - Synthesis, Properties, and Applications; Springer Verlag, Berlin.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D): alternativ zu MB-IPAT-23(E): alternative to MB-IPAT-23
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH Verlag (englisch) K. Jopp: Nanotechnologie ? Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag G. Cao: Nanostructures & Nanomaterials, Imperial College Press (englisch)				

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Übung	englisch

Modulname	Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden		
Nummer	2521520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Zunächst werden unter anderem wichtige Größen & Einheiten, Terminologie, Redoxreaktionen und Faraday#sche Gesetze vorgestellt. Darauf aufbauend werden elektrochemische Grundlagen wie beispielsweise Elektrolyte, galvanische und elektrolytische Zellen, thermodynamische Zustandsfunktionen, theoretische Zellenspannung und Halbzellen-/Elektrodenpotential erläutert. Anschließend wird die elektrochemische Kinetik erklärt und auf poröse Elektroden angewandt. Ferner wird die Bedeutsamkeit der Materialauswahl und entwicklung für die Herstellung moderner Batteriesysteme anhand von ausgewählten Beispielen dargestellt. Darüber hinaus werden essentielle Charakterisierungsmethoden vorgestellt, die bei der Material- und Elektrodenentwicklung wie auch der Prozessentwicklung/-optimierung verwendet werden und somit die Entwicklung neuer moderner Batterien ermöglichen. (E) First, important quantities & units, terminology, redox reactions and Faraday laws are presented. Based on this, electrochemical fundamentals such as electrolytes, galvanic and electrolytic cells, thermodynamic state functions, theoretical cell voltage and half-cell/ electrode potential are explained. Then the electrochemical kinetics will be discussed and applied on porous electrodes. Subsequently, the importance of material selection and development for the production of modern batteries is illustrated by means of selected examples. Furthermore, essential characterization methods are presented which are used in the development of materials and electrodes for batteries as well as for process development/optimization, enabling the development of new modern batteries.

Qualifikationsziel

(D) Im Hinblick auf die Energiespeicherung in Batterien lernen die Studierenden die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen zum Verständnis und zur Beschreibung elektrochemischer Reaktionen kennen. Sie werden mit den wichtigsten Konzepten und Ansätzen der Elektrochemie sowie bedeutsamen Aspekten der Materialwissenschaft und -technik vertraut gemacht und erfahren, wie sie in ausgewählten Anwendungen eingesetzt werden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden das Wissen, wie Sie über geeignete Methoden Materialien und Elektroden charakterisieren und somit neue Materialien und Prozesse für moderne Batterien identifizieren und optimieren können. (E) The students learn with focus on energy storage in batteries the thermodynamic and kinetic fundamentals for understanding and describing electrochemical reactions. They will become familiar with the most important concepts and approaches in electrochemistry as well as significant aspects of materials science and technology and will learn how to use them in selected applications. In addition, students will gain the knowledge to characterize materials and electrodes by suitable methods and thus to apply techniques to identify and optimize new materials and processes for modern batteries.

Literatur

Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Modulname	Adaptiver Leichtbau		
Nummer	2522020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ziele / Definitionen # Grundlagen # Funktionswerkstoffe I # Grundlagen # Funktionswerkstoffe II # Aktuatoren # Bauformen, Herstellung # Stellwegvergrößerungen # Einfache Anwendungen # Fachwerkstatik - FEM # Adaptive Tragwerke # Formvariabler Balken # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente I # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente II # Gestaltungsrichtlinien der Kopplung von Struktur mit Funktionswerkstoffen # Schaltbare Steifigkeiten # Morphing # Anwendungen im adaptiven Leichtbau

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Funktionswerkstoffe und ihre Anwendungsmöglichkeiten im adaptiven Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage adaptive Stabtragwerke selbst zu dimensionieren und können den Energiebedarf der Adaption bestimmen. Weiterführend entsteht die Fähigkeit grundlegende Elemente der Leichtbaustatik in praxisrelevanten Beispielen anzuwenden. Die Studierenden können anisotrope Strukturen konzipieren sowie berechnen und Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen erläutern. Sie sind damit in der Lage technische Lösungen auf der Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Leichtbau und Adaptronik selbst zu entwerfen oder weiterzuentwickeln.

Literatur

1. A. D. Jenditza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Als Literatur zur Übung dient das Skript der Vorlesung. Ausgabe der Literaturliste in der Vorlesung

Modulname	Umformtechnik		
Nummer	2522050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Theoretisches und reales Werkstoffverhalten (elastisch/plastisch) - Berechnungsverfahren der Plastizitätsrechnung - Blechbearbeitungs- und Blechprüfverfahren - Verfahren der Massivumformung, wirkmedienbasierte Umformung und weitere Sonderverfahren - Verschleiß von Schmiedegesenken - Pulvermetallurgie, Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
========== (E) - Theoretical and realistic material behaviour (elastic/plastic) - Calculation method of the plasticity analysis - Method for working and testing sheet metal - Process of massive forming, active medium based forming and other special processes - Abrasion of forging tools - Powder Metallurgy, Necessity for quantifying environmental impacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erhalten grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Metalle und die Mechanismen der elastischen und plastischen Umformung und sind in der Lage, diese wiederzugeben und zu erläutern #
können die theoretischen Betrachtungen von Materialbeanspruchungen (Spannungen, Formänderungen, Elastizitäts- und Plastizitätsrechnung) zusammenzufassen #
können verschiedene Materialcharakterisierungsmethoden und deren Unterschiede benennen sowie den Einfluss der Reibung auf den Umformprozess darzulegen und zu schildern #
sind in der Lage, einfache Umformprozesse zu berechnen #
sind in der Lage, Bauteil- und prozessrelevante Kenngrößen und Inhalte bezüglich unterschiedlicher Blech- und Massivumformverfahren wiedergeben und zu erläutern #
sind in der Lage, verschiedene Konzepte von Umformmaschinen darzulegen
========== (E) Students
#
are able to reflect and explain basic knowledge about the structure of metals and the mechanisms of elastic and plastic deformation #
are able to summarize the theoretical considerations of material stresses (tension, deformation, elasticity and plasticity analysis) #
are able to name different material characterisation methods and their differences in order to explain and describe the influence of friction onto the forming process #
are able to calculate simple forming processes #

are able to reproduce and explain relevant characteristics and process parameters regarding different sheet metal and solid forming processes #
are able to present different concepts of forming machines

Literatur
Doege, Eckart; Behrens, Bernd-Arno Handbuch Umformtechnik; Grundlagen, Technologien, Maschinen Reihe: VDI-Buch; 2007, XIV, 913 S. 756 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23441-8 Klocke, Fritz; König, Wilfried Fertigungsverfahren Umformen Reihe: VDI-Buch, Bandwerk Fertigungsverfahren 5., neu bearb. Aufl., 2006, XXVI, 554 S. 373 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23650-4 Kopp, Rainer; Wiegels Herbert Einführung in die Umformtechnik (Sondereinband) Verlag: Verlag der Augustinus Buchhandlung; Auflage: 2., Aufl. (1999) ISBN: 978-3860738214 Umformtechnik Grundlagen; "Studienausgabe" Bandwerk Lange,K.(Hg):Umformtechnik (Set) Lange, Kurt (Hrsg.) 2. Aufl. 1984. Nachdruck, 2002, XIX, 535 S. 483 Abb., Softcover ISBN: 978-3-540-43686-7HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN,

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E) Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Umformtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird in der VL bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Umformtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe		
Nummer	2522290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - verschiedene Holzwerkstoffe, deren Eigenschaften und Verwertungsbereiche werden in übersichtlicher Form dargestellt - orientieren sich an den Werkstoffkomponenten und der Verfahrenstechnik - beispielhaft an Herstellung von Span- und Faserplatten. Schwerpunkte hierbei sind: # Rohstoffvorbereitung, # Zerkleinerungstechnik, # Sichten und Sieben der Holzpartikel, # Vermischen der Klebstoffe mit den Holzpartikeln, # Vliesbildung, Presstechniken und Endbearbeitung. - technologischen Darstellungen werden durch ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen ergänzt ========== (E) - various wood materials are discussed and their properties as well as their utilization are clearly represented - content is based on the material components and the process engineering - as an example of the manufacturing of chipboards and fibreboards. The main focus is on: # preparation of raw materials, # shredding technology, # elutriation and sieving of wood particles, # mixing of adhesives with wood particles, # web formation, # compression technology and finishing. - technological demonstrations are complemented by economic and ecological aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls
#
kennen die Studierenden die werkstofflichen und technologischen Grundlagen des Zellaufbaus von Holz und anderen lignocellulosehaltigen Pflanzen, #
verstehen die Prozessschritte der Verarbeitung zu plattenförmigen Werkstoffen, was insbesondere am Beispiel der Span- und Faserplattenherstellung vermittelt wird. #
wissen die Studierenden, wie die Partikel von Holzrohstoffen aufbereitet, klassifiziert, getrennt und gemischt werden und #
können die spezifischen Prozesse zur Herstellung anderer Holzwerkstoffe einordnen. #
kennen sie neben den verwendeten Materialien und deren Verarbeitungseigenschaften vermittelten Grundlagen über die eingesetzten Maschinen und die Anlagentechnik.
========== (E) After completing this course, students #
will have an overview of the technological basics of wood and other lignocellulosic plants #
will know the process steps of processing panel-shaped materials, which will be taught using the example of chipboard and fibreboard production #
are familiar with the processing of wood raw materials into particles, particle classification, separation, mixing and agglomeration processes. #

are able to classify the specific processes for the production of other wood-based materials beyond the concrete lecture contents, since these basic processes can be found in the production of other wood-based materials # will master the basics of the machines and plant technology used in addition to the materials used and their processing properties.
Literatur
Dunky, Manfred; Niemz, Peter: Holzwerkstoffe und Leime. Berlin u. a.: Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-42980-7 Soiné, Hansgert: Holzwerkstoffe # Herstellung und Verarbeitung. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-340-0 Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions-und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe		
Nummer	2524020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.
Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen.
========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications.

Literatur

R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Biologische Materialien		
Nummer	2524110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ähnlich wie in der Technik werden auch in der Natur zahlreiche verschiedene Konstruktionswerkstoffe eingesetzt. In dieser Vorlesung werden in der Natur vorkommende Materialien diskutiert, wie beispielsweise Knochen, Zähne, Sehnen, Schalen, Federn, Haare, Haut und Spinnenseide. Es wird untersucht, wie die häufig sehr komplizierte Mikrostruktur dieser Materialien ihre mechanischen Eigenschaften (wie Steifigkeit, Festigkeit oder Bruchzähigkeit) bestimmt. Welche Eigenschaften dabei im Vordergrund stehen, ist durch die Art der Belastung festgelegt, die von der Biologie der Lebewesen beeinflusst wird. Es wird deshalb auch auf die Mechanik der Lebewesen eingegangen. Schließlich wird auch der Einsatz von künstlichen Materialien im Bereich der Medizintechnik im Rahmen der Vorlesung diskutiert. ========== (E) In nature, similar to technology, a large number of different structural materials are used. In this lecture, natural materials will be discussed, for example bones, teeth, tendons, shells, feathers, hair, skin or spider silk. It will be studied how the, often quite complicated, microstructure of the materials determines their mechanical properties (like stiffness, hardness or fracture toughness). The loads and requirements on the structure determine which property is crucial. Since this is governed by the organism's biology, the biomechanics of living organisms is also discussed. Finally, the application of technical materials in the field of medical engineering will also be discussed in the lecture.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Zusammensetzung und Aufbau wichtiger biologischer Materialien und ihre wichtigsten mechanischen Kennwerte nennen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften von biologischen Materialien an Hand von mechanischen Prinzipien zu erläutern und übertragen dieses Wissen auf ihnen bisher unbekannte Situationen, beispielsweise andere biologische Materialien. Darüber hinaus können die Studierenden die mechanischen Anforderungen an biologische Materialien an unterschiedlichen Fallbeispielen erklären und daraus Anforderungen an Implantatwerkstoffe für die Osteosynthese ableiten. Die Studierenden können die wichtigsten Implantatwerkstoffe, deren mechanische Eigenschaften und ihre Vor- und Nachteile benennen und können auf dieser Basis geeignete Implantatwerkstoffe für unterschiedliche Anwendungen auswählen. Die Studierenden können verschiedene Beispiele für die Übertragung der Bauprinzipien biologischer Materialien auf technische Werkstoffe (Biomimetik) schildern. ========== (E) Students are able to state the composition and structure of important biological materials and their most important mechanical parameters. They are able to explain the connection between microstructure and mechanical properties of biological materials using mechanical principles and transfer this knowledge to unknown situations. Furthermore, students can explain the mechanical requirements to biological materials using different case studies and can derive requirements to implant materials used in ostheosynthesis. Students can list the most important implant materials, their mechanical properties and advantages and disadvantages and can chose suitable implant materials for different applica-

tions based on this knowledge. Students can describe several examples of the transfer of structural principles of biological materials to technical materials (biomimetics).

Literatur
Vincent & Currey (eds.), "The mechanical properties of biological materials", Cambridge University Press J.D. Currey, Bones -- Structure and mechanics, Princeton University Press S. Vogel, Life's Devices, Princeton University Press M. Bäker, Vorlesungsskript Biologische Materialien

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E):Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien - Übung zur Vorlesung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Modulname	Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe		
Nummer	2524120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Keramische Werkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Polymerwerkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E): 2 examination elements: a) ceramics: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark) b) polymers: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Keramische Werkstoffe: (1) Nichtmetallische anorganische Werkstoffe und Verfahren zur Herstellung; Pulver: Charakterisierung, Aufbereitung; Formgebungs- und Sinterprozesse; Eigenschaften, Prüfverfahren; (1a) Silikatkeramik: Werkstoffe: Cordierit, Steatit, technische Porzellane, und deren Anwendungen: Elektrotechnik, Wärmetechnik, Träger für Katalysatoren; (1b) Oxidkeramik: (a) Werkstoffe: Al2O3, ZrO2; Al2TiO, (b) Anwendungen: Elektrotechnik, Maschinenbau, Motorenbau, Brennstoffzellen. (2) Nichtoxidkeramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Werkstoffe: SiC, Si3N4, AlN, b) Anwendungen: Maschinenbau, Wärmetechnik, Elektrotechnik; Konstruieren mit Keramik. (3) Aktive Keramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Piezokeramik, Ferrite, b) Anwendungen: Elektronik. Polymerwerkstoffe: Aufbau, Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen einschließlich energiebilanzieller Betrachtung; Festigkeits- und Verformungsverhalten; physikalische Eigenschaften; chemische Beständigkeit; Alterungs- und Witterungsverhalten; Besonderheiten in der Anwendung und Applikation von Kunststoffen bei Neubau und Instandsetzung; Kunststoffschäden und ihre Vermeidung. ========== (E) Ceramics: (1) Non-metallic, anorganic materials, powder production routes, molding, sintering and application, properties, materials testing and design criteria, (1a) silicate ceramics, materials: cordierite, steatite, porcelain and their applications in electronics, heat engineering and catalysts; (1b) oxide ceramics, materials: Al2O3, ZrO2; Al2TiO and their applications in electronics, mechanical engineering, automotive industry and fuel cells. (2) Non-oxide ceramics, materials, production and properties: SiC, Si3N4, AlN, applications in mechanical engineering, heat engineering, and electronics, design criteria. (3) Active ceramics, materials, production and properties: piezo-ceramics and ferrites and their application in electronics, design criteria. Polymers: Composition, production and processing of polymers including energy consumption needed for polymer production. Deformability of polymers, mechanical, physical and chemical properties, especially their weatherability and chemical stability. Design criteria with respect to differences to metallic materials, maintenance of polymer parts, failure analyses and prevention of failures.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die verschiedenen technischen Porzellane, Keramiken und Polymere (hier: Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste) auflisten sowie deren chemische, physikalische und mechanische Eigenschaften beschreiben. Die Studierenden können einen nicht-metallischen Werkstoff einer der vorgenannten Werkstoffgruppen zuordnen. Die Studierenden können die Herstellverfahren für technische Keramiken und Polymere benennen und

erklären, welches Herstellverfahren für konkrete Bauteile sinnvollerweise eingesetzt werden sollte. Die Studierenden können an Hand von Bauteilbeispielen die Konstruktionsprinzipien für nicht-metallische Werkstoffe aufzählen, verstehen und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ein geeignetes Polymer oder eine passende Keramik für ein gegebenes Bauteil auszuwählen. Die Studierenden können herausfinden, welche nichtmetallischen Werkstoffe sich für welche Anwendung eignen und sind dadurch in der Lage, diese Werkstoffe zielgerichtet in der beruflichen Praxis einzusetzen. ========== (E) The students are able to list the different technical porcelains, ceramics and polymers (thermoplasts, elastomers and duromers) and can describe their chemical, physical and mechanical properties. The students are able to classify a non-metallic material (with respect to the classes given above). The students are able to name the different production chains for ceramic materials and polymers und explain which production process should be applied to produce a dedicated component. The students are able to name, understand and analyse the design principles for ceramic materials at component examples. The students are able to perform a correct selection of a non-metallic material for a given application. The students understand which non-metallic material can be used for a given application and are, therefore, able to work with these materials in their future jobs.

Literatur

Keramische Werkstoffe: D. Munz, T. Fett, "Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe", Springer, 1989 CeramTec, #Technische Keramik#, Süddeutscher Verlag onpact, 2010 Es steht ausführliches Skript und ein Handbuch für keramische Werkstoffe zur Verfügung. Polymere: Menges / Schmachtenberg / Michaeli / Haberstroh: Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN 3-446-21257-4, Carl Hanser Verlag 2002 Oberbach: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, ISBN: 3-446-22670-2, Carl Hanser Verlag 2004 Frank: Kunststoff-Kompendium, ISBN: 3-8023-1589-8, Vogel Fachbbuchverlag 2000 Braun: Kunststofftechnik für Einsteiger, ISBN 3-446-22273-1, Carl Hanser Verlag 2003 Braun: Erkennen von Kunststoffen, Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln, Carl Hanser Verlag 2003 Gächter / Müller: Kunststoff-Additive, ISBN: 3-446-15627-5, Carl Hanser Verlag 1989 Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag 2004 Potente: Fügen von Kunststoffen, Grundlagen, Verfahren, Anwendung, ISBN: 3-446-22755-5, Carl Hanser Verlag 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.Vorlesung Polymerwerkstoffe: WintersemesterVorlesung Keramische Werkstoffe: Sommersemester.Die Reihenfolge der Belegung ist freigestellt.(E)Both lectures have to be attended.Lecture Polymers: winter termLecture Ceramics: summer term.The order of assignment is optional.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Keramische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Huber Carsten Siemers		1	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird ein umfangreiches Skript bereitgestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Polymerwerkstoffe (Maschinenbau)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Hinrichsen		1	Vorlesung	deutsch

Modulname	Praxisvorlesung Finite Elemente		
Nummer	2524240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Grundlagen der Finite-Element-Methode werden anhand praktischer Übungen am Computer erarbeitet und in Vorlesungsblöcken theoretisch aufgearbeitet. Schwerpunkt ist dabei die Praxisnähe, d. h. es werden einfache, aber realistische Beispiele berechnet. Auf diese Weise erhalten die Studierenden einen Einblick in die Möglichkeiten der Methode der Finiten Elemente und lernen die wichtigsten Probleme und Schwierigkeiten kennen, die bei realen Berechnungen auftreten. Die Inhalte umfassen: Grundlagen des Umgangs mit Finite-Element-Programmen, Definition von Formfunktionen und Integrationspunkten, Elementauswahl und Netzdesign, Lösen nichtlinearer Gleichungen mit impliziten und expliziten Methoden, Kontakt. ========== (E) The fundamentals of the finite element method are studied by performing practical computer exercises, accompanied by theoretical lectures. Simple, but realistic examples are used, so that the main focus is on practical aspects of the method. Students gain some familiarity with the possibilities of the method and the main problems and pitfalls which may be encountered in calculations. Contents of the lecture are: Basic use of finite element software, definition of shape functions and integration points, element selection and mesh design, solving non-linear problems with implicit and explicit methods, contact.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die zur Definition eines mechanischen Modells notwendigen Schritte erläutern. Sie sind in der Lage, Finite-Element-Simulationen anhand einer Problembeschreibung eigenständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Basierend auf ihrem Verständnis der Prinzipien der Finite-Element-Methode treffen sie begründete Entscheidungen für die Wahl von Simulationstechnik, Elementtyp und Vernetzung. Die Studierenden können Methoden zum Lösen nichtlinearer Probleme erklären und anwenden. Sie können typische in Finite-Element-Simulationen auftretende Fehler erkennen, ihre Ursachen erklären und sinnvolle Maßnahmen zur Behebung dieser Probleme auswählen. ========== (E) Students can explain the steps required to define a mechanical model. They are able to plan, run and evaluate finite element simulations from a problem description. Based on their understanding of the principles of the finite element method, they make reasoned decisions on simulation technique, element type and mesh design. Students are able to explain and use methods to solve non-linear problems. They can diagnose typical errors in finite element simulations, explain their causes and chose reasonable methods to solve these problems.

Literatur

M. R. Gosz, Finite Element Method, Taylor & Francis, 2006 K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs D. Henwood, J. Bonet, Finite elements - a gentle introduction, Macmillan, 1996 Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E)Lecture and exercise have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Vorlesung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Übung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung		
Nummer	2525010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Festkörperoberflächen - Kontakt von drei Phasen: Benetzung - Van-der-Waals-Kräfte - Adhäsion # Grundlagen - Freie Oberflächenenergien aus Kontaktwinkeln - Adhäsion - Anwendungen - Reibung, Kontakt rauer Oberflächen ========== (E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Surface free energy derived from contact angles - Adhesion - applications - Friction, contact of rough surfaces

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Modulname	Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik		
Nummer	2525030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) ========== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten geeignete Verfahren zu beschreiben und anwendungsorientiert anzuwenden. Gleichzeitig können die Teilnehmer*innen der Vorlesung exemplarisch die physikalische Grundkenntnisse (Strahlungsgesetze, Energieerhaltung, Atommodell usw.), die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand der oberflächentechnischen Fragestellung anwenden. ========== (E) Students can apply the analytics and characterization of surfaces and thin. Students can use the knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance.

Literatur

Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Modulname	Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten		
Nummer	2525050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Klassifizierung der Schichtherstellungsverfahren - PVD-Techniken - Zonendiagramme - Schichtbildungsmodelle - Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie - Energetische Teilchen in PVD-Prozessen - Elektrische Schichteigenschaften - Innere Schichtspannungen - Optische Schichteigenschaften ========== (E) - Classification of thin-film-manufacturing-methods - PVD techniques - Structure zone diagrams - Models of layer formation - Basic principles of kinetic gas theory - Energetic particles in PVD processes - Electrical layer properties - Inner film stress - Optical properties of thin films

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Anwendung von PVD-Prozessen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu erklären, wie die Eigenschaften von Schichten mit ihren Strukturen zusammenhängen und beschreiben, was wiederum die Strukturen von Schichten bestimmt. Anhand von typischen PVD-Schichten sind die Studierenden fähig, den makroskopisch messbaren Eigenschaften einer Schicht mikroskopische bzw. prozesstechnische Ursachen zuzuordnen. Sie können die relevanten Abscheide- und Messverfahren beschreiben, können deren Funktionsweise erklären und haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, eine qualitative Aussage über Maßnahmen zur Optimierung individueller Eigenschaften zu treffen und Abhängigkeiten zwischen Eigenschaften zu benennen. ========== (E) Students can describe the application of PVD processes. Students can demonstrate how properties and structures of thin films are depending on each other and also by what factors the structures are influenced. They can select various methods relevant for film deposition and characterization. Also, they can make qualitative statements about procedures optimizing individual properties and to name dependencies between properties.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Modulname	Ausgewählte Funktionschichten		
Nummer	2525060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung / Grundlagen von CVD-Verfahren - ALD und Plasma-ALD - Diamantschichten - DLC-Schichten # Herstellung - DLC-Schichten # Struktur und Eigenschaften - DLC-Schichten # Anwendungen - Grundlagen der Hochtemperaturkorrosion - Wärmedämmschichten ========== (E) Outline: - Introduction / Basics of CVD processes - ALD and plasma-enhanced ALD - Diamond coatings - DLC coatings # fabrication - DLC coatings # structure and properties - DLC coatings # applications - Basics of high-temperature corrosion - Thermal barrier coatings

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, ausgewählte Gebiete der Oberflächentechnik (Supraleiterschichten, Diamant- und diamantähnliche Schichten, Hochtemperaturkorrosionsschutz, Wärmedämmschichten) zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen energetischen (thermo-dynamischen) und kinetischen Aspekten eines Prozesses (z.B. Diamantsynthese, CVD, Oxidation) zu unterscheiden sowie den Unterschied zwischen reaktionskinetischer Kontrolle und Transportkontrolle eines Prozesses (CVD, Oxidwachstum) aufzuzeigen. Nach Abschluss diese Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, komplexe Problemstellungen in Forschung und Entwicklung der Oberflächentechnik sicher zu analysieren und erfolgreich zu lösen. ========== (E) After finishing the module students are able to describe numerous fields of surface technology (diamond and diamond-like coatings, high temperature corrosion protection, thermal barrier layers). Students will be able to distinguish between energetic (thermodynamic) and kinetic aspects of a process (e.g. in diamond synthesis, CVD, oxidation). Also they can distinguish between reaction-kinetic-control and transport-control of processes (CVD, oxide growth). After finishing the module students can analyze and solve complex problems in research and development of surface technology.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Malozemoff, A. et al.: Hochtemperatur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Kaestner Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Modulname	Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen		
Nummer	2525100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik		
Nummer	2525110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen -Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung -Plasmen für die Oberflächentechnologie -Industrielle Plasmaquellen -Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung -PACVD, Plasmadiffusion und Plasmapolymerisation ========== (E) - Overview of coating processes and applications - Plasma for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - PACVD, plasma diffusion treatment and plasma polymerization

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications.

Literatur

J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen dünner Schichten		
Nummer	2525140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschleiß- und Reibungsminderung - Beschichtung von Architektur- und Automobilglas - Optische Schichten - Beschichtung von Folien und Kunststoffformteilen - Dünne Schichten für die Informationsspeicherung - Transparent leitfähige Schichten - Dünne Schichten in der Displaytechnik - Dünnschichtsolarzellen ========== (E) - Wear and friction reduction - Coating of architectural and automotive glass - Optical coatings - Coating of foils and plastic mouldings - Thin films for information storage - Transparent conductive coatings - Thin films for displays - Thin film solar cells

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erklären und beschreiben. Sie sind in der Lage, für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. ========== (E) The master students can describe and explain the most important practical applications in thin film technologies. They will be able to select suitable thin film systems for hard coatings of cutting tools, energy saving glass facades, bright camera lenses, compact discs or flat screens. After finishing the module, the students are able to evaluate different coatings according to application-oriented criteria.

Literatur

H. Pulker: Coatings on Glass, Elsevier 1999 G. Kienel: Vakuumbeschichtung 4, VDI-Verlag 1993 K. Mertz, H. Jehn: Praxishandbuch moderne Beschichtungen, Hanser Verlag 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch

Modulname	Plasmachemie für Ingenieure		
Nummer	2525290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination: written exam (90 minutes) or oral exam(30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Was ist ein Plasma und was charakterisiert es - Energie und Temperatur von Plasmakomponenten - Geladene Teilchen im elektrischen Feld, Driftgeschwindigkeiten und mittlere Energie von Elektronen - Parameter von Elementarprozessen. Ionisation und Rekombination, Anregung von Atomen, Dissoziation - Entladungstypen eines Plasmas: Townsend und Streamer, Glimmentladung und Arc - Aufbau und Charakteristika einer dielektrischen Barrierenentladung (DBD) - Simulationen von Plasmaprozessen (E) - What is a plasma and what are its characteristics? - Energy and temperature of plasma components - Charged particles in the electric field, drift velocities and mean energy of electrons - Parameters of fundamental processes in a plasma: Ionization and recombination, excitation of atoms, dissociation of molecules - Types of plasma discharges: Townsend and streamer discharges, glow and arc discharges - Structure and characteristics of dielectric-barrier discharge (DBD) - Simulation of plasma processes

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Thema Plasma tiefgehend beschreiben.
Sie sind in der Lage, elementare physikalisch-chemische Vorgänge in Plasmen zu erklären, können verschiedene Arten von Plasmen und deren plasmachemische Anwendungsmöglichkeiten unterscheiden
und sind in der Lage, einfache plasmachemische Argumentationen zu entwickeln und nachzuvollziehen.
========== (E) After finishing the module students can describe the field of plasmas. They are able to explain physico-chemical processes in plasmas. Also they can distinguish different variants of plasmas with their specific plasma-chemical applications and they are able to develop and understand basic plasma-chemical argumentations.

Literatur

Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)				

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		1	Übung	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik 2		
Nummer	2525300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ionenstrahlzerstäubung - Vakuumverdampfung - Arc-Verfahren (Beschichtung durch Bogenentladung) - Thermische Spritzverfahren - Elektrochemische und chemische Schichtabscheidung ========== (E) - Ion beam sputtering - Vacuum evaporation - Arc evaporation - Thermal spraying - Electroplating

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die modernen Beschichtungstechnologien, wie die Arcverdampfung, Galvanik und das thermische Spritzen, zur Abscheidung dünner Schichten beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students can describe the modern coating technologies like arc evaporation, electroplating and thermal spraying. They are able to evaluate and select different methods depending on problem-oriented viewpoints.

Literatur

Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Modulname	Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren		
Nummer	2525320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen/Begriffe 2. Entladungsformen und Quellen (Corona vs. Plasma, Dielektrische behinderte Entladung, Plasmajets, Mikroplasmen) 3. Reinigung, Aktivierung, Funktionalisierung zur Haftungsoptimierung 4. Beschichtung für technische Anwendungen (Antihaftschichten, Zelladhäsion, Biosensoren
) 5. Analytische Methoden (Oberflächenenergie, Zeta-Potenzial, Infrarotspektroskopie) 6. Industrielle Anwendungen ========== (E) 1. Basics / Definitions 2. Different discharges and sources (corona vs. plasma, dielectric barrier discharge, plasma jets, microplasmas) 3. cleaning, activation, functionalization for adhesion control 4. Coating for technical applications (non-sticking coatings, cell adhesion, biosensors ...) 5. Analytical methods (surface energy, zeta potential, infrared spectroscopy) 6. Industrial applications

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Oberflächenbehandlung, Funktionalisierung und Beschichtung mittels Atmosphärendruckplasma erklären. Sie können die Funktionsweise und Effekte der Atmosphärendruckplasmen sowie ihre technischen Anwendungen beschreiben, so dass sie mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls befähigt sind, die Verfahren in neuen Situationen richtig anzuwenden und Transferleistung zu erbringen. Die Studierenden können ingenieur- und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um technologische Fragestellungen in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren und daraus neue Methoden zu entwickeln. ========== (E) After finishing the module students can explain the surface treatment, functionalization and coatings using atmospheric pressure plasma. They can describe the functioning and effects of atmospheric pressure plasma and its technical application. After finishing the module, they are able to apply the processes correctly to new problems and to provide transfer services. Students can apply engineering and scientific methods to abstract and analyze technological questions in their basic structure and develop new methods from this.

Literatur

Yu. P. Raizer « Gas Discharge Physics » (Springer) Nasser E., Fundamental of gazeous ionization and plasma electronics, Wiley interscience, New-York, 1971 J. Reece Roth « Industrial Plasma Engineering » (IOP)- Nato ASI Series #Electrical breakdown and discharges in gases: #Non Thermal Plasma Technologies for Pollution Control# 1993 Ch. K. Rhodes « Excimer Lasers » (Springer-Verlag) K. H. Becker, U. Kogelschatz, K.H. Schoenbarch, B. J. Barker #Non equilibrium air plasmas at atmospheric pressure#, IoP,2005 A. Fridman #Plasma chemistry#, 2008, Cambridge

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau		
Nummer	2534080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Werkstoffe im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E) 2 Examination elements: a) Materials in automotive engineering: written exam, 60 minutes (Weighting of the total module grade: 1/2) b) Testing and operational stability in automotive engineering: written exam, 60 minutes (Weighting of the total module grade: 1/2)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung Automobilbau/Anforderungen an Werkstoffe - Metallische Werkstoffe, Anwendungen und Fertigungsverfahren - Polymere Werkstoffe, Anwendungen und Fertigungsverfahren - Neue Werkstoffe und Trends, Fahrzeugrecycling - Grundlagen der Betriebsfestigkeit - Belastungsanalyse, Kundenbeanspruchung - Betriebsfestigkeitsversuch - Prüfmethoden und Fahrzeugerprobung ========== (E) - Introduction in automotive engineering and material requirements - Metal-based materials, application and production processes - Polymeric materials, application and production processes - New materials and trends, vehicle recycling - Fundamentals in operational stability - Stress analysis, customer use stress - Testing of operational stability - Methods of testing and vehicle testing

Qualifikationsziel

(D) Nach Behandlung des Themenkreises #Werkstoffe im Automobilbau# sind die Studierenden in der Lage, auf Grundlage der Kenntnisse über den Einsatz metallischer und polymerer Werkstoffe im Automobilbau selbstständig die Eigenschaften der Werkstoffe zu analysieren, die Anwendungen der Werkstoffe zu evaluieren und die entsprechenden Fertigungsverfahren zu wählen. Sie sind befähigt, die geeigneten Korrosionsschutzmaßnahmen für metallische Werkstoffe auszuwählen. Die Studierenden können außerdem die aktuellen Trends und den Einsatz neuer Werkstoffe für Fahrzeuge beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden auch Fahrzeugrecycling zur Wiederverwendung von Automobilmaterialien planen. Nach Abschluss des Themenkreises #Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau# sind die Studierenden in der Lage, die Betriebsfestigkeit von Fahrzeugkomponenten zu berechnen und auszulegen. Ferner können die Teilnehmer der Lehrveranstaltungen die Beanspruchungen im Kundenbetrieb sowie in der Fahrzeugerprobung bewerten und Aussagen zur Lebensdauerermittlung ableiten. Außerdem können die Studierenden die Betriebsfestigkeitsversuche für unterschiedliche Fahrzeugkomponenten sowie Gesamtfahrzeug beschreiben und die Prüfmethoden zur Untersuchung von Materialfehlstellen im Bauteil erklären. ========== (E) After the first lecture #materials in automotive engineering#, the students are able to independently analyze the properties of materials, evaluate the applications of materials and choose the appropriate manufacturing processes based on their knowledge of the use of metallic and polymeric materials in automotive engineering. Students can select the appropriate corrosion protection measures for metallic materials. Students can also assess the current trends and the use of new materials for vehicles. In addition, students can also plan vehicle recycling to reuse automotive materials. After completing the second lecture

#testing and structural durability in automotive engineering#, the students are able to calculate and interpret the durability of vehicle components. Furthermore, the participants of the courses can evaluate the stresses in the customer operation as well as in the vehicle testing and derive statements about the lifetime estimation. In addition, the students can describe the fatigue tests for different vehicle components as well as the complete vehicle and explain the test methods for examining material defects in components.

Literatur

ASHBY, M. F.; JONES, D. R.; Heinzelmann, M.: Werkstoffe 2: Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe, 3. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, 2006 BARGEL, H.-J.; SCHULZE, G.: Werkstoffkunde, Springer Verlag, 2008 BERGMANN, W.: Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung. Carl Hanser Verlag, München, 2009 DOMKE, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Verlag GmbH, 2001 EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe, 2. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2006. EYERER, P.; ELSNER, P.; HIRTH, T.: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, 6. Auflage. Springer Verlag, Berlin, 2004 FRIEDRICH, H.; MORDLIKE, B. L.: Magnesium Technology. Metallurgy, Design, Applications, 1. Auflage. Springer Verlag, Berlin, 2005. GUY, A.G., PETZOW, G.: Metallkunde für Ingenieure, Aula-Verlag GmbH, 1983 HAIBACH, E.: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989 MENGES, G.; HABERSTROH, E.; MICHAELI, W.: Werkstoffkunde Kunststoffe, 5. Auflage. Hanser Fachbuchverlag 2002. PISCHINGER, S.; SEIFFERT, U.: Vieweg-Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 8., aktualisierte und erweiterte Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016 SEIDEL, W.: Werkstofftechnik, 7. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2006 STAUBER, R.: Werkstoffeinsatz im Automobilbau. Entwicklungen, Trends, Anwendungen. Bayerischer Monatsspiegel. 34. Jg. 1998, Heft 5/6, S. 96-98. STAUBER, R.; CECCO, C.: Moderne Werkstoffe im Automobilbau. ATZ/MTZ-Sonderausgabe Werkstoffe im Automobilbau. Heft 58922, S. 8-14, 2005. STAUBER, R.: Moderne Werkstoffe im Automobilbau. Zukunftstechnologien in Bayern Jahresausgabe Automobiltechnologie in Bayern. Profile, Porträts, Perspektiven, Partner der Welt. 2006, S. 70-76. STAUBER, R.; VOLLRATH L.: Plastics in Automotive Applications # Exterior Applications, 1. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2007 WEIßBACH, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen;Werkstoffe im Automobilbau findet jedes Wintersemester statt;Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau findet jedes Sommersemester statt(E)Both courses have to be attended;Werkstoffe im Automobilbau takes place every winter semester;Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau takes place every summer semester

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstoffe im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
R. Stauber Axel Sturm		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Stauber, R.; Vollrath L.: Plastics in Automotive Applications # Exterior Applications, 1. Auflage. Hanser Fachbuchverlag 2007				

Titel der Veranstaltung				
Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
R. Stauber Axel Sturm		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Haibach, Erwin: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989				

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau		
Nummer	2537010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen ========== (E) - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials sich as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sanwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) In dem Modul "Fügetechniken für den Leichtbau" erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen für den Leichtbau. Mit dem angeeigneten Wissen sind die Studierenden in der Lage, Konstruktionen entsprechend der Fügetechnologie spannungsgerecht zu gestalten um das volle Leichtbaupotenzial des Bauteils auszuschöpfen. Darüber hinaus können die Studierenden Qualitätssicherungsmethoden für die etablierten Fügetechnologien aufzählen und die Funktion und Implementation in einer Produktionslinie erläutern. Durch den Besuch des Moduls haben die Studierenden das hohe Potenzial von Klebeverbindungen für den Leichtbau verstanden und besitzen eine große Wissensbasis mittels derer Sie klebtechnische Lösungen für Fügeverbindungen entwickeln können. Hierzu zählt die analytische Charakterisierung von Klebstoffen zur korrekten Auslegung des Klebprozesses bezüglich der Klebstoffdicke, des Fügeteils, der Handhabung und der Applikationstechnik. Weiterführende Übungen befähigen die Studierenden zur Berechnung von Klebverbindungen und dem Entwerfen von belastungs- und beanspruchungsgerechten Klebverbindungen. ========== (E) In the "Joining Techniques for Lightweight Construction" module, students acquire the theoretical basics and methodological knowledge for designing and executing joining connections for lightweight construction. With the acquired knowledge, the students are able to optimally design constructions according to the joining technology in order to exploit the full lightweight construction potential of the component. In addition, the students can enumerate quality assurance methods for the established joining technologies and explain the function and implementation in a production line. By attending the module, the students understood the high potential of adhesive bonds for lightweight construction and have a large knowledge base by means of which they can develop adhesive bonding solutions. This includes the analytical characte-

rization of adhesives for the correct design of the adhesive process with regard to the adhesive thickness, the part to be joined, handling and application technology. Further exercises enable the students to calculate adhesive bonds and to design adhesive bonds that are suitable for stress and strain.

Literatur
Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Modulname	Werkstofftechnologie 2		
Nummer	2537040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung von Grundlagen und Anwendungen in den Fertigungsverfahren: - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern Werkstoffe: - Metalle (Stahl, Gusseisen, Leichtmetalle, Schwermetalle) - Kunststoffe (Thermoplaste, Elastomere, Duromere) - Verbundwerkstoffe (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichverbunde) ========== (E) Teaching the basics and in-depth knowledge in manufacturing technology: - Casting, Forming, Cutting, Joining, Coating, change in material properties Materials: - Metals (Steel, Cast Iron, Light Metals) - Polymers (thermoplastic, Elastomers, Duromers) - Compound Materials (Composite Materials, Sandwich-Compounds)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der in DIN 8580 genannten Fertigungsverfahren zu beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen erlangen sie Kenntnisse, um Fertigungsverfahren bewerten und anwenden zu können. Auf Basis der theoretischen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, Fertigungsverfahren zu bewerten und anzuwenden. ========== (E) After completing this module, students master the theoretical foundations of manufacturing processes according to DIN 8580. The students acquire in-depth knowledge to evaluate and apply production methods. Based on the theoretical foundations, students are able to evaluate manufacturing processes.

Literatur

Shackelford, J.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen, Prozesse, Anwendungen. Pearson Studium, 2005. Fritz, A. H., Schulze G.: Fertigungstechnik. Springer, 2008. Ruge, J., Wohlfahrt H.: Technologie der Werkstoffe: Herstellung, Verarbeitung, Einsatz. Vieweg, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik		
Nummer	2537060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Modellierung und Simulation in der Fügetechnik: - Grundlagen der Modellierung und der Simulation (Einführung in die Finite Elemente Methode), kurze Wiederholung der notwendigen kontinuumsmechanischen Grundlagen - Modellieren und Simulieren von Wärmetransportphänomenen, der Gefügeausbildung und von Schweißeigenspannunngen und Schweißverformungen - Modellierung geklebter Verbindungen, Festigkeitshypothesen und Stoffgesetze für Klebstoffe, Viskoelastizität, Gummielastizität, Plastizität - Anwendung der Simulation für die Lösung fügetechnischer Probleme ========== (E) Teaching the fundamentals and focussing on the examples of the following applications: - Fundamentals of modelling and simulation (introduction to the finite element method), short repetition of continuum mechanics - Modelling and simulating of heat transfer, materials, residual stresses in welded joints and deformation in welded joints - Modelling of bonded joints, strength hypotheses, constitutive laws for adhesives, viscoelasticity, rubber-elasticity, plasticity - Application of simulations for the solution of technical problems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in modernen Produktionsentstehungsprozessen notwendigen Produktionsprozesse anhand der fügetechnischen Besonderheiten zu benennen als auch die Eigenschaften der hieraus resultierenden Produkte zu diskutieren. Mit Hilfe von numerischen Methoden können die Studierenden Berechnungen der spezifischen Eigenschaften durchführen und diese basierend auf den theoretischen Grundlagen analysieren. Durch den Vergleich mit experimentellen Daten sind die Studierenden in der Lage, die Qualität der Berechnungsergebnisse zu bewerten und können durch das erworbene numerische und fügetechnische Wissen sowie den Einsatz geeigneter numerischer Werkzeuge Fügeverbindungen anwendungsgerecht konzipieren. ========== (E) After completing this module students are able to name necessary production processes and their specific particularities in relation to joining technology as part of the product development as well as to discuss the properties of the resulting products. By means of numerical methods, the students can conduct calculations of the specific characteristics and analyse them using their theoretical background. By the comparison with experimental data, students are able to evaluate the quality of the numerical results and can design application-specific joints by use of suitable numerical methods and the specific knowledge of joining technology and numerical methods.

Literatur

Knothe, K.; Wessels, H.: Finite Elemente : eine Einführung für Ingenieure. Springer-Verlag, 2008 Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode : Rechnergestützte Einführung. Springer-Verlag, 2007 Klein, B.: FEM : Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg & Sohn Verlag, 2007 Radaj, D.: Simulation von Temperaturfeld, Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen#, DSV-Berichte Band 214, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf N. Rykalin: Berechnung der Wärmevorgänge beim Schweißen, VEB Verlag Technik, Berlin, 1957 Gerhard A. Holzapfel: "Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering", Wiley, 2000, ISBN 0471823198 Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.: "Computational Inelasticity", Springer 2013, ISBN 147577169X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		1	Übung	deutsch

Modulname	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung		
Nummer	2537070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) (D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Werkstoffprüfung: -Zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) -Röntgengrobstrukturuntersuchungen -Prüfung mit Ultraschall -Magnetische und magnetinduktive Rissprüfung -Elektrische Verfahren -Eindringverfahren -Thermografie -Konstruktive Voraussetzungen für die ZfP ========== (E) Communication of the basic principles and consolidation at the example of application as regards the following topics: - Non-destructive material testing (ZfP) - X-ray rough structure examinations - Test with ultrasound - Magnetic und magnetically inductive crack test - Computer tomography - Penetration procedure - Thermography - Constructive prerequisites for the ZfP

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Modules beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zum Einsatz der Werkstoffprüfung. Die Studierenden können die gängigen Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung benennen und beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, geeignete zerstörungsfreie Prüfverfahren auszuwählen und diese anzuwenden, um die Qualität von Fügeverbindungen zu überprüfen. ========== (E) After having completed this module, the students master the theoretical basic principles and the methodical knowledge for applying the material test. The students can identify and describe the established procedures of non-destructive material testing. With this acquired knowledge they are capable to select suitable non-destructive testing methods and to use them to check the quality of joints.

Literatur

Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung. expert-Verlag, 2019 Blumenauer, H.: Werkstoffprüfung. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1994 Deutsch V.: Zerstörungsfreie Prüfung in der Schweißtechnik. DVS-Verlag, 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung		
Nummer	2537100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Konzepte der Qualitätssicherung unter Berücksichtigung vernetzter Strukturen - Festlegung von Qualitätsmerkmalen gemäß Kundenanforderungen -Qualitätsplanung (Fehler-Möglichkeits-und Einfluss Analyse (FMEA), Parameteroptimierung (DOE)) -Verfahren zur Qualitätsprüfung (Pre-, In-, Post-Prozess; Prozess-, Anlagen- und Strahldiagnose) -Statistische Prozessregelung (SPC), Strategien der Fehlervermeidung -Qualitätsdatenverarbeitung und -informationssystem (QIS), Total Quality Management -Regelungskonzepte von Lasermaterialbearbeitungsverfahren unter Industrie 4.0 - Aspekten ========== (E) - Concepts of quality assurance taking networked structures into account - Determining quality characteristics according to customer requirements - Quality planning (Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Design of Experiment (DOE)) - Methods of quality control (pre-, in-, post-process; process, machine, and beam diagnostics) - Statistic process control (SPC) strategies for avoiding errors - Quality data processing and information system (QIS), Total Quality Management - Control concepts of laser material processing under Industry 4.0 aspects

Qualifikationsziel

(D) Mit diesem Modul erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen über die verschiedenen Komponenten eines Qualitätssicherungssystems und deren Implementierung in die betriebliche Gesamtheit, sowohl im Allgemeinen als auch für die strahltechnischen Fertigungsverfahren im konkreteren Detail. Sie werden in die Lage versetzt, Kundenanforderungen in messbare Qualitätsmerkmale umzusetzen (QFD), Qualitätsrisiken zu analysieren (FMEA) und schrittweise einzudämmen (DOE, KVP), Fertigungsprozesse auf Robustheit zu untersuchen und für die Qualitätsregelung zugänglich zu machen (SPC, Null-Fehler-Strategie), prozessintegrierte Qualitätsprüfungen bei der Lasermaterialbearbeitung zu konzipieren, Qualitätsdaten zu verarbeiten und auch für vernetzte Fertigungssysteme zu verwalten (QIS, TQM). ========== (E) With this module, the students acquire the theoretical background and the methodical knowledge on various components of a quality assurance system and their implementation into the company as a whole, in general as well as for the high-energy-density manufacturing techniques in more specific detail. Students will be able to translate customer requirements into measurable quality characteristics (QFD), to analyze quality risks (FMEA) and to gradually reduce them (DOE, CIP), to examine manufacturing processes for robustness and to make them accessible for quality control (SPC, zero-failure strategy), to design process-integrated quality monitoring in laser material processing, to process quality data and to manage data for networked production systems (QIS, TQM).

Literatur

Sihn, W., u.a.: Produktion und Qualität # Organisation, Management, Prozesse. Carl Hanser Verlag, 2016 Hering, E., u.a.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Springer Verlag, 2013 Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Carl Hanser Verlag 2011 Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 Hierzer, R.: Prozessoptimierung 4.0. Haufe Gruppe, 2017

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Decker Markus Köhler		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 2. Nuss, R.: Untersuchungen zur Bearbeitungsqualität im Fertigungssystem Laserstrahlschneiden. Carl Hanser Verlag, 1989 3. Blasig, J.P.: CAQ: Qualitätssicherung unter CIM - Zielen. Vieweg Verlag, 1990				

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Decker Markus Köhler		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 2. Nuss, R.: Untersuchungen zur Bearbeitungsqualität im Fertigungssystem Laserstrahlschneiden. Carl Hanser Verlag, 1989 3. Blasig, J.P.: CAQ: Qualitätssicherung unter CIM - Zielen. Vieweg Verlag, 1990				

Modulname	Strahltechnische Fertigungsverfahren		
Nummer	2537110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung strahltechnischer Fertigungsverfahren: # Physik und Aufbau von Schweißlasern und Elektronenschweißanlagen # Laser- und Elektronenstrahlschweißen unterschiedlicher Werkstoffe # Strahlschweißgerechte Gestaltung # Prozesse und Fertigungsintegration ========== (E) In Scope of the course are the fundamentals of beam processing such as: # Physics and design of lasers for welding applications and electron beam welding machines # Laser- and electron beam welding of various materials # Designing suitable for beam welding

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls befähigt, grundlegende Größen der Materialbearbeitung mit Hilfe von Strahlwerkzeugen zu benennen und diese mit konventionellen Fertigungsverfahren zu vergleichen. Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Abläufe bei der Entstehung von Laser- und Elektronenstrahlung qualitativ schildern. Außerdem sind die Studierenden in der in der Lage, die Wechselwirkung beider Strahlwerkzeuge mit Materie zu beschreiben. Weiterhin werden sie befähigt, die wesentlichen Bestandteile von Laserstrahlquellen und Elektronenstrahlerzeugern zu benennen und deren Funktionsweise qualitativ zu erläutern. Die Studierenden können anhand zahlreicher Anwendungsbespiele aus Forschung und industrieller Anwendung die Relevanz dieser Fertigungsprozesse ableiten und sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die vorgestellten Fertigungsverfahren zu vergleichen und anwendungsbezogen geeignete Verfahren auswählen. ========== (E) After completion of this module, students will be able to name basic parameters of material processing with the aid of beam tools and compare them with conventional manufacturing processes. The students can qualitatively describe the basic physical processes involved in the generation of laser and electron radiation. In addition, the students are able to describe the interaction of both beam tools with matter. Furthermore, they will be able to name the essential components of laser beam sources and electron beam generators and to explain their function qualitatively. The students are able to derive the relevance of these manufacturing processes by means of numerous application examples from research and industrial application. After completion of the module, they are able to compare the manufacturing processes presented and to select application-related suitable processes.

Literatur

Herzinger, G., Loosen,P.: Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung: Grundlagen # Systeme- Verfahren herausgegeben. Carl Hanser Verlag München Wien, 1993 Buchfink, G.: Werkzeug Laser.Vogel Buchverlag, 2006 Schultz, H.: Elek-

tronenstrahlschweißen. DVS-Verlag, 2000 Schiller, S., U. Heisig, U., Panzer S.: Elektronenstrahltechnologie. Dresden Verlag Technik GmbH, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung		
Nummer	2537190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 min (E) 1 examination element: oral examination, 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung der folgenden Themen der Schweißtechnik: - Schmelzschweißen: Autogenschweißen, Grundlagen Elektrotechnik und der Lichtbogenphysik, Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Schweißstromquellen, vertiefte Behandlung der Lichtbogenschweißverfahren Unterpulverschweißen, Schutzgasschweißen, Plasmaschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserschweißen - Additive Fertigungsverfahren - Pressschweißen: Widerstandspressschweißen, Reibschweißen, Bolzenschweißen - Löten - Hilfsstoffe und Schweißzusatzwerkstoffe: Eigenschaften, Auswahl, Normung und Bezeichnung - Thermische Schneidverfahren ========== (E) Teaching the basics of the following topics in welding technology: - Fusion welding: gas welding, fundamentals of electrical engineering and arc physics, structure and operation of electronic welding power sources, in-depth treatment of the arc welding processes submerged arc welding (SMAW), gas shielded arc welding (MAG/MIG, TIG), plasma welding, electron beam welding (EB), laser welding (LB) - Additive manufacturing processes - Pressure Welding: resistance spot welding, friction welding, stud welding - Soldering - Welding consumables and auxiliary materials: properties, selection, standardization and designation - Thermal cutting methods

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Schweißprozesse und die dazu erforderliche Ausrüstung, wie sie für den Maschinen- und Fahrzeugbau, sowie den Stahl- und Schiffbau von großer Bedeutung sind, zu beschreiben. Sie können die Verfahren benennen und ihre wesentlichen Bestandteile aufzählen. Außerdem erwerben sie Fachwissen über die anforderungsgerechte Anwendung der Verfahren. Durch Darstellung der unterschiedlichen Anwendungen in anschaulichen Beispielen erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse und sind in der Lage die Verfahren auf Basis aufgabenspezifischer Randbedingungen zu vergleichen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students have in-depth knowledge of common welding processes and equipment used in most engineering disciplines, such as automotive construction, general steel building and shipbuilding. They can identify the processes and list their essential components. Students are then able to select and evaluate welding processes for different applications. Furthermore, students acquire knowledge regarding the methodology of these processes through practical demonstrations and they are able to compare and select methods based on specific conditions.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag; 2019 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik. Berlin, Springer, 1993 Fügetechnik Schweißtechnik. DVS Media GmbH

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Modulname	Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen		
Nummer	2537200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Festigkeit und Metallurgie von Fügeverbindungen: -Metallurgie der Schweißnaht -Schweißeigenspannungen: Ursachen, Maßnahmen zu ihrer Verminderung, Auswirkungen -Schweißbarkeit hochlegierter Stähle -Schweißen von Nichteisenmetallen -Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen: Einflussgrößen, Verbesserungsmöglichkeiten ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on welding metallurgy: -Fundamentals of welding Metallurgy -Weldability of high-alloyed steels -Weldability of non-ferrous metals -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Metallurgic effects on fatigue properties of welds

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Beeinflussung des Werkstoffzustandes durch Schweißprozesse und die daraus resultierenden Eigenschaften zu beschreiben. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden erläutern wie sich lokale Erwärmungen auf die Struktur und auf die Festigkeitseigenschaften von Schweißverbindungen aus Stahl- und Aluminiumwerkstoffen auswirken und sie können erklären wie sich werkstoffangepasste Schweißverbindungen einstellen lassen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die Entstehung und Auswirkungen von Eigenspannungen beim Schweißen darzustellen und Möglichkeiten zur Eigenspannungsbestimmung zu benennen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Abhilfemaßnahmen in Bezug auf die Eigenspannungsentstehung formulieren und diese auch anwenden. ========== (E) The students are able to describe the influence of welding processes on the material condition and the resulting properties. After completing the module, students can explain how local heating affects the structure and strength properties of welded joints made of steel and aluminum materials and they can explain how material-adapted allow welding joints to be adjusted. In addition, students are able to present the origin and effects of self-tension during welding and to identify possibilities for determining self-tension. In addition, students can formulate and apply appropriate remedial measures with regard to self-tensioning.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag, 2019 Dithey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2 # Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen. Springer-Verlag, 2005 Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens. Springer-Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnische Exkursion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger			Exkursion	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung		
Nummer	2537240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Konstruktion und Berechnung von Schweißverbindungen: - Gestaltung und Darstellung von Schweißverbindungen - Entstehungsmechanismen von Eigenspannungen und Verzug - Grundlagen der Schweißnahtberechnung - Verhalten und Bemessung bei ruhender Beanspruchung - Verhalten und Bemessung bei schwingender Beanspruchung - Nahtnachbehandlungsverfahren - Schweißtechnische Instandsetzung von bestehenden Konstruktionen ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on design of welded structures: -Design of welded structures -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Determination of load bearing capacity of weldments -Structural response in ultimate limit state -Structural response in fatigue limit state -Post-weld treatment methods - Technical welding repair of existing structures

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende sowie fertigungs- und beanspruchungsgerechte Gestaltung von Schweißverbindungen zu erklären. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, zeichnerische Darstellungen von Schweißverbindungen zu verstehen und selbst anzufertigen und Schweißfolgepläne zu entwickeln. Die Studierenden können die Tragfähigkeit von geschweißten Konstruktionen unter ruhender und schwingender Belastung berechnen und beurteilen und gängige Auslegungskonzepte und Normen zur Bemessung von schwingend belasteten Schweißverbindungen anwenden.
Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Verbesserung der Dauerfestigkeit bestehender Konstruktionen und können Maßnahmen zur Instandsetzung von bestehenden Bauwerken zuordnen und bewerten. ========== (E) After completing this module, students will have extended knowledge of the basic design of welded joints as well as the design of welded joints suitable for production and stress. In addition, students are able to understand and create drawings of welded joints and to develop welding sequence plans. The students are able to calculate and assess the load-bearing capacity of welded structures under static and cyclic loads and to apply common design concepts and standards for the dimensioning of welded joints subjected to cyclic loads. The students know different methods for improving the fatigue strength of existing structures and can assign and evaluate measures for the repair of existing structures.

Literatur

Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, Springer-Verlag, 2002 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik, Band 3 # Konstruktive Gestaltung der Bauteile, Sprin-

ger-Verlag, 1985 Neumann, A.: Kompendium der Schweißtechnik Band 4: Berechnung und Gestaltung von Schweißkonstruktionen, DVS-Verlag GmbH, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 ? Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Profilbereich Mechatronik	
ECTS	15

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) * Ziele der Automatisierungstechnik * Gegenstand und Methoden der Automatisierungstechnik * Grundlegende Begriffe und Aufgaben der Automatisierung * Technische Prozesse aus automatisierungstechnischer Perspektive * Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) * Information in technischen Prozessen * Rechensysteme zur Automatisierung * Information in Automatisierungssystemen * Anforderungen an Steuerprozesse * Echtzeitbetrieb * Prozessprogrammiersprachen * Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen * Verhaltensmodelle; dynamisches Systemverhalten. ========== (E) * Objectives of automation technology * Subject and methods of automation technology * Basic terms and tasks of automation * Technical processes from an automation perspective * Structures of process coupling and control (hierarchies) * Information in technical processes * Computing systems for automation * Information in automation systems * Requirements for control processes * Real-time operation * Process programming languages * Organization, distribution and communication structures * Behavioral models; dynamic system behavior.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI...) zu reproduzieren und zu erklären. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Klassifikation, die Steuerung und die Kopplung technischer Prozesse beispielhaft erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, anhand von einfachen Fallbeispielen Information in technischen Prozessen und in Signalen, einschließlich der Signalerfassung und der Signalwandlung, zu analysieren. Daneben können die Studierenden grundlegende Rechnerstrukturen in der Automatisierungstechnik sowie die Grundagen der Darstellung und der Verarbeitung von Informationen in Prozessrechnersystemen prinzipiell beschreiben. Dafür können sie die Mechanismen der Prozesssteuerung zur Realisierung von Echtzeitfähigkeit und das Task-Konzept von Betriebssystemen beispielhaft erklären. Ebenso sind sie anhand einfacher Fallbeispiele in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen grundlegend zu kategorisieren. Darüber hinaus können die Studierenden Grundlagenwissen des Beschreibungsmittels Petrinetze reproduzieren und dieses Beschreibungsmittel selbstständig anwenden, um Prozesse zu modellieren. ========== (E) After having completed the module automation engineering, students are able to reproduce and explain extensive basic and methodological knowledge of automation systems as well as their components (process computer, actuators, sensors, HMI). First of all, this contains that the students can explain the classification, the control and the coupling of technical processes exemplarily. They are also able to analyze information in technical processes and in signals, including signal detection and signal conversion, based on simple case examples. In addition, the students can describe basic computer

structures in automation technology as well as the basics of the representation and processing of information in process computer systems in principle. Therefore, they can explain the mechanisms of process control for real-time capability and the task concept of operating systems exemplarily. They are also able to fundamentally categorize organizational, distribution and communication structures of automation systems based on simple case examples. In addition, students can reproduce basic knowledge concerning the means of description Petri Nets and are able to apply that means independently in order to model processes.

Literatur
Prozeßinformatik, Eckehard Schnieder, 2. Auflage, Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Übung und Projekt sind fakultativ(E) exercise and project are optional
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik 1 (Automatisierungstechnik)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
E. Schnieder "Prozessinformatik", Braunschweig. Vieweg, 2. Auflage, 1992, ca. 250 Seiten E. Schnieder "Methoden der Automatisierung", Braunschweig. Vieweg, 1999, ca. 360 Seiten				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik Projekt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
keine				

Modulname	Modellbasierte Regelverfahren		
Nummer	2412470	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-47	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

In industriellen Anwendungen dominieren PID-Reglerstrukturen, da sie intuitiv verständlich und mit ein wenig Erfahrung schnell parametrierbar sind. In der klassischen ein- oder mehrschleifigen PID-Regelstruktur bleibt das Wissen über die Struktur des Systems und eventueller Störungen aber weitestgehend ungenutzt. In der Vorlesung "Modellbasierte Regelverfahren" sollen daher Verfahren vermittelt werden, wie dieses Wissen zur weiteren Verbesserung der Regelgüte berücksichtigt werden kann. Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Wiederholung grundlegender Modellierungsverfahren verschiedene praktisch relevante modellbasierte Regelverfahren vorgestellt und in Übungen vertieft. Um den Verfahren auch an praktischen Beispielsystemen ausprobieren zu können, stehen verschiedene Demonstratoren zur Verfügung an denen die Studenten im Rahmen der Übung Erfahrungen sammeln können.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, verschiedene interdisziplinäre Modellierungsverfahren (d'Alembertsches Prinzip, Lagrange-Formalismus, Bond-Graphen-Methodik) anzuwenden und darauf aufbauend verschiedene modellbasierte Regelverfahren zu entwickeln (Modellfolgeregelung, Führungsgrößenvorsteuerung, Iterative Learning Control, Computed Torque, Anti-Windup-Control, Feedback-Linearisierung).

Literatur

Chung, W.; Fu, L.-C.; Hsu, S.-H.: Motion Control In: Siciliano, B.; Khatib, O. (eds): Springer Handbook of Robotics, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-30301-5, 2008, pp. 133-159; Siciliano, B.; Sciavicco, L.; Villani, L.; Oriolo, G.: Robotics - Modelling, Planning and Control, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-1-84628-642-1, 2009; Khalil, H. K. : Nonlinear systems, Prentice Hall,3rd ed., ISBN 0-13-067389-7, 2002 Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, ISBN 3-8171-1705-1, 2003

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Produktentwicklungsprozess von Fahrzeugen - Elektr(on)ik im Fahrzeugeinsatz mit Anforderungen und Standards - Hardware-Architektur elektronischer Fahrzeugsysteme - Elektrische Energie im Fahrzeug - Bordnetz, Auslegungskriterien, Bordnetzarchitektur und -entwicklungsprozess - Elektronische Systeme im Antriebsstrang - Alternative Energiequellen und Antriebskonzept - Fahrwerksregelung

Qualifikationsziel

Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt.

Literatur

- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Deutsch
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Thomas Form		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag				

Modulname	Grundschaltungen der Leistungselektronik		
Nummer	2414190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Komponenten der Leistungselektronik # Simulation von Leistungselektronik # Dimensionierung von Drosseln und Übertragern # Funktionsweise und Auslegung von Gleichstromstellern und Schaltnetzteilen # Ansteuerung und Schutzbeschaltung von Leistungshalbleitern # Verlustleistung und Kühlung von Leistungshalbleitern

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Grundlagenwissen von Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung der passiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie können vollständige Schaltungsanordnungen der Leistungselektronik selbstständig konzipieren und dimensionieren.

Literatur

Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundschaltungen der Leistungselektronik (2013)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundschaltungen der Leistungselektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Jürgen Meins: "Elektromechanik", B.G. Teubner Verlag 1997 Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag				

Modulname	Entwurf elektrischer Maschinen		
Nummer	2414200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Drehzahlstellung von Drehfeldmaschinen - Stromverdrängung, parasitäre Erscheinungen bei Drehfeldmaschinen - Betriebsverhalten von Schenkelpolsynchronmaschinen - Berechnungsverfahren für Permanentmagneterregte Maschinen - Ausgleichsvorgänge und dynamische Drehmomente in Drehfeldmaschinen - 2-Achsen-Theorie - Drehschwingungsprobleme

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktion der Drehfeldmaschinen und der physikalischen Eingriffsmöglichkeiten zur Drehzahlstellung. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auslegung einfacher Antriebe unter Berücksichtigung möglicher Fehlerzustände sowie den Einstieg in den Entwurf elektrischer Maschinen.

Literatur

Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, VCH H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
G. Müller, Theorie elektrischer Maschinen, VCH Verlagsgesellschaft mbH, ISBN: 3-527-28392-7 H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart, 1991				

Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen (2013)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Achim Enders
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. (E)After finishing the module the students are able to identify mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components, to choose appropriate protection and compatibility measures, to preventively and cost-efficiently consider EMC-aspects for the design of facilities and systems. The responsibilities for and the approach to the evaluation of the EMC product safety are known.

Literatur

- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2497050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Form
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich; - Störquellen und Koppelmechanismen; - EMV gerechte Spannungsversorgung, -Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten; - Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Massung, Schirmung und Filterung; - EMV-Entwicklungsprozess und Prüfverfahren für Fahrzeuge und Komponenten, für leitungsgeführte und gestrahlte Störungen und ESD; - EMV-Normen im Kfz-Bereich und gesetzliche EMV-Anforderungen; - Produktverantwortung und -haftung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.

Literatur

- M.I. Montrose; EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Meassurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Form		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Form		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
- M.I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434				

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Technische Optik		
Nummer	2511070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen: Was ist Licht?, Strahlenoptik, Konkavspiegel, Konvexspiegel, Brechung, Brechung an der Kugelfläche, zentriertes System brechender Kugelflächen, Linsen, Blenden, Aberrationen, Optik-Design, Dispersion, Wellenoptik, Strahlungsquellen, Laser, Polarisation, Beugung, Holografie, Modulation von Licht, Faseroptik, integrierte Optik, nichtlineare Optik ========== (E) Basics: What is light?, geometrical optics, concave mirror, convex mirror, refraction, refraction upon a surface of a sphere, centric system of refracted surfaces of a sphere, lenses, cover plates, aberration, optic design, dispersion, wave optics, sources of radiation, laser, polarization, deflection, holography, modulation of light, fiber optics, nonlinear optics.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, ein einfaches optisches Abbildungssystem auszulegen und zu berechnen und sie können die Seidelschen Aberrationen und die grundlegenden Maßnahmen zu deren Reduzierung beschreiben. Sie können die grundlegende Bauform von Weitwinkel-, Tele- und Zoomobjektiven und den Aufbau wichtiger optischer Instrumente erklären. Sie sind in der Lage, polarisationsoptische Effekte mit Hilfe der Jones-Matrizen mathematisch zu beschreiben. Sie können den Aufbau eines Lasers aus aktivem Medium, Pumpenergiequelle und Resonator beschreiben und die wichtigsten Lasertypen und deren Eigenschaften unterscheiden. Ferner sind sie in der Lage, Grundlagen der Faseroptik zu erklären und deren Anwendung in Kommunikationstechnik und Sensorik zu erläutern. Sie sind befähigt, grundlegende Experimente und Anwendungen der Interferometrie und der Beugung zu beschreiben und verschiedene Techniken der Holographie zu diskutieren. ========== (E) The students are able to design and to calculate a basic imaging system and they can describe the Seidel aberrations and fundamental methods to reduce these aberrations. They can describe the structures of lenses considering wide angle, telephoto and zoom as well as the set-up of some important optical instruments. They can describe polarized light mathematically using the Jones calculus. The students can characterize the set-up of lasers including active medium, pump energy source and resonator and distinguish the most important types of lasers as well as their properties. Furthermore, they can explain the basics of fiber optics and its application in communication technology and sensor systems. They can describe fundamental experiments and applications of interferometry and diffraction and discuss different techniques of holography.

Literatur

L. Bergmann, C. Schaefer: Handbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik, Walter de Gruyter Verlag, ISBN: 978-3-11-017081-8 F.L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, ISBN-10: 3540273794

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Kraft- und Drehmomentmesstechnik		
Nummer	2511120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-3	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) b) Mündliche Prüfung in Form einer Präsentation zum Seminar (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) (E) 2 Examination elements: a) oral examination 30 minutes (rel. weight for grade of the module: 3/5) b) oral examination - presentation to the seminar (rel. weight for grade of the module: 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) [Messung von Kraft und Drehmoment (V)] Ansätze zur ein- und mehrachsigen Messung statischer und dynamischer Kräfte und Drehmomente, Dehnungsmessstreifentechnik, piezoresistive Aufnehmer, elektromagnetische Kraftkompensation, Ausführungsformen von Belastungskörpern, Brückenschaltungen, Sensor-Telemetrie, systematische Störeinflüsse, Wägetechnik, Druckmessung, optische Dehnungsmessung [Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S)] aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Fachgebiet, Vorbereitung und Durchführung eines wissenschaftlichen Vortrags ========== (E) [Measuring of force and torque (lecture)] Approaches to single and multi-axis measurement of static and dynamic forces and torques, strain gauge technology, piezoresistive transducers, electromagnetic force compensation, embodiments of load cells, bridge circuits, sensor telemetry, systematic perturbations, weighing technology, pressure measurement, optical strain measurement [Tutorial of force and torque metrology] current research work in the field, preparation and delivery of a scientific talk

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der Technik auf dem Gebiet der Kraft- und Drehmomentmessung zu schildern und zu erklären. Sie können die verschiedenen Verfahren zur Messung von Kraft und Drehmoment erläutern sowie deren charakteristische Eigenschaften und Grenzen diskutieren. Sie können ferner die Anwendung der Kraftmessung auf angrenzende Gebiete, wie die Wägetechnik und die Druckmessung, erklären. Sie sind in der Lage, Datenblätter von Sensorherstellern zu analysieren und für eine gegebene Anforderung auf der Basis der mechanischen und elektrischen Kenngrößen einen geeigneten Sensor auszuwählen. Die Studierenden können aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet angeben und beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, einschlägige Fachliteratur zu analysieren, deren wesentliche Inhalte zu benennen und zu erläutern sowie diese im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren. ========== (E) The students are able to describe and explain the state of the art in the field of force and torque measurement. They can explain the different methods of measuring force and torque and discuss their characteristic properties and limits. They can also explain the application of force measurement to adjacent areas such as weighing technology and pressure measurement. They are able to analyze data sheets from sensor manufacturers and select a suitable sensor for a given requirement based on its mechanical and electrical specifications. Students can specify and describe current research in this area. In addition, the students

are able to analyze relevant specialist literature, to name and explain their essential content and to present it in a scientific talk.
Literatur
1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Kapitel B1, Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3-540-21207-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Zulassungsbeschränkung auf 5 Teilnehmer
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messung von Kraft und Drehmoment				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird eine Zusammenstellung aktueller Fachveröffentlichungen ausgehändigt.				

Modulname	Messdatenauswertung und Messunsicherheit		
Nummer	2511170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messung und Messsysteme, Kennlinien, Funktionsstrukturen, Übertragungsverhalten, Einflüsse und Parameter, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für die Messdatenanalyse, Statistische Analyse von Beobachtungsdaten, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse, Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM und GUM-Supplement 1, praktische rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung anhand von Beispielen, Verteilungsfortpflanzung mit Monte-Carlo-Techniken, Korrelation und Regression, statistische und logische Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, multivariate Ausgangsgrößen, Ausgleichsrechnung, Bereichskalibrierung, Messunsicherheit aus Ringversuchen, Messung als Bayes'scher Lernprozess, Modellbildung, Multisensorsysteme, dynamische Systeme ========== (E) Measuring and measurement systems, characteristic curves, functional structures, transmission behavior, influences and parameter, Basics in probability calculation and statistic of measured data analysis, Statistic analysis of observation data, evaluating non statistic information, Computer based evaluation of measurement uncertainty according to the GUM and GUM- Supplement 1, practical computer based evaluation of measurement uncertainty with the help of examples, distribution propagation with Monte-Carlo techniques, Correlation and regression, statistic and logic correlation in measurement uncertainty evaluation, multivariate output parameters, compensating calculations, sector calibration, Measurement uncertainty in interlaboratory tests, measuring as Bayesian learning process, Modelling, multi sensor systems, dynamic systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik zur Messdatenauswertung wie Hypothesentests und Regressionsrechnung anzuwenden, sowie das Konzept der Bayes'schen Wahrscheinlichkeitstheorie zu erläutern. Sie können Messsysteme analysieren um daraus physikalische und statistische Modelle abzuleiten. Sie verstehen den Zusammenhang von der Ermittlung von Einflussgrößen, Modellentwicklung und Optimierungsrechnung. Sie können das Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokuments #Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)#, das Ansätze für die analytische Berechnung der Unsicherheitsfortpflanzung für Modelle mit expliziter indirekter Messgröße beschreibt, zu berechnen. Sie sind ferner in der Lage, numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung nach dem #GUM-Supplement 1# zu verwenden und die Ansätze nach den weiteren #GUM-Supplement#-Dokumenten, die auch die Bayes'schen Ansätze berücksichtigen, zu diskutieren. ========== (E) Students are able to apply advanced methods of probability theory and statistics for evaluating measured data such as hypothesis testing and regression analysis, and to explain the concept of Bayesian probability theory. They will be able to analyze measurement systems in order to derive physical and statistical models. They understand the relationship between the determination of influ-

encing quantities, model development and optimization. They can discuss the concept of interpreting measurement results as probability and infer conformity decisions. Students are able to evaluate measurement uncertainties according to the international document "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)", which describes approaches of the analytical calculation of uncertainty propagation for models with an explicit indirect measurand. They are also able to use numerical methods for the propagation of probability distributions according to the "GUM Supplement 1" and to discuss the approaches according to the other "GUM Supplement" documents, which also take into account the Bayesian concepts.

Literatur
Werner A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 5. Auflage, Vieweg-Verlag, ISBN-10: 3528366532 ISBN-13: 978-3528366537 Holger Wilker, Statistische Hypothesentests in der Praxis, 2. überarbeitete Auflage 2018, BOD Norderstedt, ISBN: 3752817704 Michael Krystek, Berechnung der Messunsicherheit Grundlagen und Anleitung für die praktische Anwendung 1. Auflage 2012, Beuth Verlag, ISBN 978-3-410-20932-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
Skripte zur Vorlesung ?Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA)?, http://iprom.tu-bs.de/lehre/vorlesungen/mda_munsicherheit/start				

Modulname	Grafische Systemmodellierung		
Nummer	2511240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Bondgraphen ========== (E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behavior, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, bond graphs.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können heterogene physikalische Systeme mit Hilfe von graphischen Modellen, wie Energieflussdiagrammen und Bondgraphen, beschreiben. Sie sind in der Lage, heterogene Systeme zu analysieren und zu kategorisieren, so dass sie diese in homogene Teilsysteme zerlegen und den Teilsystemen das entsprechende physikalische Modell zuordnen können. Sie können zudem die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen durch den Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen beschreiben. Mit Hilfe der graphischen Modelle können sie die mathematische Beschreibung der Systemdynamik ableiten. ========== (E) Students can describe heterogeneous physical systems using graphical models such as energy flow diagrams and bond graphs. They are able to analyze and categorize heterogeneous systems so that they can break them down into homogeneous subsystems and assign the corresponding physical model to the subsystems. They are also able to describe the interactions between the subsystems through the energy transfer during the system coupling. Using the graphical models, they can derive the mathematical description of the system dynamics.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Industrieroboter		
Nummer	2522120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete # Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) # Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten # Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung # Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration ========== (E) # Introduction: History, groups of robots, fields of apply # Structure-development: degrees of freedom, joints, serial and parallel structures, structure of a robot # Programming: Types of programming, languages of programming (especially KRL) Kinematic: Elementary-transformation, kinematic robot-model, types of calculation, singularities # Dynamic and bearing-control: dynamic robot model, calculation of forces and moments, types of bearing-control # Control: Creation of movement, structure, sensor integration

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. #
sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. #
können zudem Komponenten des Roboters erläutern. #
sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. #
können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Auf-
bauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden.
========== (E) Students
#
have the ability to differentiate between serial and parallel structures and to divide the robot into main and secondary axes. #
are able to analyze workspaces and designs and will be able to evaluate them with regard to application criteria. #
will be able to explain components of the robot. #
are able to explain and calculate kinematic and dynamic models of different robots. #

are able to name the control approaches and device-related structures required for the control system, and to apply textual and graphic-interactive programming forms.
Literatur
Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung sind zu besuchen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 201				

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Modulname	Plasmachemie für Ingenieure		
Nummer	2525290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination: written exam (90 minutes) or oral exam(30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Was ist ein Plasma und was charakterisiert es - Energie und Temperatur von Plasmakomponenten - Geladene Teilchen im elektrischen Feld, Driftgeschwindigkeiten und mittlere Energie von Elektronen - Parameter von Elementarprozessen. Ionisation und Rekombination, Anregung von Atomen, Dissoziation - Entladungstypen eines Plasmas: Townsend und Streamer, Glimmentladung und Arc - Aufbau und Charakteristika einer dielektrischen Barrierenentladung (DBD) - Simulationen von Plasmaprozessen (E) - What is a plasma and what are its characteristics? - Energy and temperature of plasma components - Charged particles in the electric field, drift velocities and mean energy of electrons - Parameters of fundamental processes in a plasma: Ionization and recombination, excitation of atoms, dissociation of molecules - Types of plasma discharges: Townsend and streamer discharges, glow and arc discharges - Structure and characteristics of dielectric-barrier discharge (DBD) - Simulation of plasma processes

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Thema Plasma tiefgehend beschreiben.
Sie sind in der Lage, elementare physikalisch-chemische Vorgänge in Plasmen zu erklären, können verschiedene Arten von Plasmen und deren plasmachemische Anwendungsmöglichkeiten unterscheiden
und sind in der Lage, einfache plasmachemische Argumentationen zu entwickeln und nachzuvollziehen.
========== (E) After finishing the module students can describe the field of plasmas. They are able to explain physico-chemical processes in plasmas. Also they can distinguish different variants of plasmas with their specific plasma-chemical applications and they are able to develop and understand basic plasma-chemical argumentations.

Literatur

Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)				

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		1	Übung	deutsch

Modulname	Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik		
Nummer	2537090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen des Fügens in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik: - Mikrokleben und leitfähiges Kleben - Mikrolöten - Mikrolaserstrahlbearbeitung und Bonden - Mikroelektronenstrahlbearbeitung - Kurzvorstellung weiterer Mikrofügeverfahren, wie Drahtbonden oder Sinterprozesse ========== (E) Teaching the basics and consolidating the following issues using the example of applications in joining technologies in the precision engineering and microsystems technologies: - Micro adhesive bonding und electrically conductive adhesive bonding - Micro soldering - Micro laser treatment xxxxx - Micro electron beam treatment - Short introduction to further micro joining processes, like wire bonding or sintering processes

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen, um Fügeverbindungen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik zu benennen und zu beschreiben. Das erworbene Wissen über die Gestaltung, Auslegung und Herstellung derartiger Fügeverbindungen versetzt die Studierenden in die Lage, vorliegende Systeme zu vergleichen, zu bewerten und grundlegende Arbeitsabläufe für deren Herstellung theoretisch zu entwerfen. Anhand einer Vielzahl von Anwendungen erlangen die Studierenden vertiefte Erkenntnisse, um Fügetechniken der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik unter Berücksichtigung praktischer Problemstellungen zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students will have the basic knowledge to name and describe joining processes in precision engineering and microsystems technology. The acquired knowledge about the design, layout and manufacture of such joints enables the students to compare and evaluate existing systems and to theoretically design basic workflows for their manufacture. On the basis of a multitude of applications, the students gain in-depth knowledge in order to assess and select joining techniques of precision and microsystems technology under consideration of practical problems.

Literatur

Menz, W. ; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. Wiley-VCH, 2005. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen. B.G. Teubner, 2004. Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik - Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme. B.G Teubner, 2005. Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Montage hybrider Mikrosysteme : Handhabungs- und Fügetechniken für die Klein- und Mittelserienfertigung. Springer, 2005. Wolfgang S. ; Wittke, K.: Handbuch Lötverbindungen. Leuze, 2011. Scheel, W. ; Wittke, K.: Schmelzlöten mit temporär flüssigen Loten: Einführung in die Fertigungsmetallurgie. Leuze, 2012. Weiss, C.: Kunststoffe in der Elektronik: Ein Handbuch für die Praxis. Leuze, 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Digitale Schaltungstechnik		
Nummer	2538090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (V): 2 SWS, Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (Ü): 1 SWS (D) Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here. (D) Voraussetzungen: Es werden Kenntnisse von elektronischen Bauteilen und Schaltungen sowie von den entsprechenden physikalischen Grundlagen vorausgesetzt. Das Modul Angewandte Elektronik im Bachelor-Studium (MB-MT-19, MB-MT-19) vermittelt diese Vorkenntnisse. (E) Requirements: Knowledge of electronic components and circuits as well as of the corresponding physical fundamentals is assumed. The module Applied Electronics in the Bachelor's programme (MB-MT-18, MB-MT-19) conveys this knowledge.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die bekanntesten Zahlensysteme werden dargestellt und deren Umwandlung geübt. Die Arithmetik des Addierens, Subtrahierens, Multiplizierens und Dividierens wird auf das Dualsystem angewendet (Dualarithmetik). Ein weiterer Schwerpunkt ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen wird anwendungsbezogen untersucht. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen präsentiert. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt. ========== (E) Starting with the description of digital signals, implementation possibilities for digital processing systems are presented. The best known number systems are presented and their conversion is practiced. The arithmetic of adding, subtracting, multiplying and dividing is applied to the dual system (dual arithmetic). Another focus is Boolean algebra and its realization with logic gates. This includes the Karnaugh-Veitch diagram and the Quine-McClusky method for simplifying switching networks. Furthermore, coding methods for data and code converters are treated. The design of flip-flop circuits, counter circuits, multiplexers and optoelectronic components is examined in relation to the application. The design and control of semiconductor memory elements are also presented. In the field of signal conversion, analog-to-digital and digital-to-analog converters as well as data bus systems are presented.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind fähig, Zahlensysteme und Boolesche Algebra anzuwenden und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können Methoden zur Vereinfachung von elektronischen Schaltungen und zur Datenverarbeitung auf bisher unbekannte Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind sie in der Lage, verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen bedarfsgerecht auszu-

wählen und zu benutzen. Sie können die Herstellung von Leiterplatten beschreiben, sie anwenden und untersuchen. ========== (E) Students are able to apply number systems and Boolean algebra and analyse the results. They can transfer methods for simplifying electronic circuits and data processing to previously unknown application examples. Furthermore, they are able to select and use different methods for the theoretical and practical realization of logic, toggle, counter and calculation circuits according to their needs. They can describe, apply and examine the production of printed circuit boards.

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 www.elektronik-kompendium.de

Hinweise

Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Schaltungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Maolei Zhou		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de

Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Maolei Zhou		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Modulname	Einführung in die Mikroprozessortechnik		
Nummer	2538100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse über Mikroprozessoren vermittelt. Speicher- und Registerstrukturen sowie die Grundlagen der Datenverarbeitung, -übertragung werden präsentiert und besprochen. Darüber hinaus werden moderne Bussysteme und die ARM-Prozessorarchitektur behandelt, Assembler und C Programmierung vorgestellt und die Ansteuerung von DC- und Schrittmotoren sowie das Auswerten von Sensoren erläutert. In den praktischen Übungen, die in der zweiten Semesterhälfte stattfinden, programmieren die Studierenden nach einer Einweisung selbstständig "LEGO Mindstorms NXT"-Roboter mit einer Mischung aus C- und Assembler- Code. Als Entwicklungsumgebung wird das Echtzeitsystem "nxtOSEK" unter "Eclipse" verwendet, untersucht und getestet. ========== (E) In the lecture basic knowledge about microprocessors will be taught. Memory and register structures as well as the basics of data processing and transmission are presented and discussed. In addition, modern bus systems and the ARM processor architecture are covered, assembler and C programming are introduced and the control of DC and stepper motors as well as the evaluation of sensors are explained. In the practical exercises, which take place in the second half of the semester, the students program "LEGO Mindstorms NXT" robots independently with a mixture of C and assembler code after a briefing. As development environment the real-time system "nxtOSEK" under "Eclipse" is used, examined and tested.

Qualifikationsziel

(D) Die Vorlesung in der ersten Hälfte des Semesters befähigt die Studierenden, den Aufbau und die Funktionsweise eines allgemeinen Mikroprozessorsystems und die AMR-Prozessorarchitektur zu beschreiben. Mit der Übung, die in der zweiten Semesterhälfte stattfindet, können die Studierenden den Aufbau der Entwicklungsumgebung erläutern, Datenverarbeitung grundlegend anwenden, den Aufbau der ARM-Architektur und des Befehlssatzes testen und analysieren sowie serielle Bussysteme vergleichen. Außerdem können sie verschiedene Motoren in der Praxis ansteuern und Sensordaten auswerten. ========== (E) The lecture in the first half of the semester enables students to describe the structure and function of a general microprocessor system and the AMR processor architecture. With the exercise, which takes place in the second half of the semester, students can explain the structure of the development environment, apply data processing fundamentally, test and analyze the structure of the ARM architecture and the instruction set, and compare serial bus systems. In addition, they can control different motors in practice and evaluate sensor data.

Literatur

K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3834800465 M. Sturm: Mikrocontrollertechnik, Hanser, 2006, ISBN 3446218009 T. Beierlein, O. Hagenbruch (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser, 3. Aufl. 2004, ISBN 3-446-22072-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mikroprozessortechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Xiangping Li		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3834800465 2. M. Sturm: Mikrocontrollertechnik, Hanser, 2006, ISBN 3446218009 3. T. Beierlein, O. Hagenbruch (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser, 3. Aufl. 2004, ISBN 3-446-22072-0				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mikroprozessortechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Xiangping Li		2	Übung	deutsch

Modulname	Microfluidic Systems		
Nummer	2538170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Partikelbasierte Mikrofluidik		
Nummer	2538300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese - Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese - Diffusion und Transportphänomene - Partikelströmungen - Partikelseparation - Magnetische Manipulation und Magnetic Beads ========== (E) - Electrohydrodynamics in microfluidics: electroosmosis, electrophoresis, dielectrophoresis - Magnetohydrodynamics in microfluidics - magnetophoresis - Diffusion and transport phenomena - Particle flows - Particle separation - Magnetic manipulation and magnetic beads

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Partikelmanipulation in der Mikrofluidik grundlegend zu beschreiben. Sie können verschiedene Trennmechanismen sowie #methoden benennen und voneinander unterscheiden. Darüber hinaus können sie Oberflächeneffekte erkennen und bestimmen und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen darstellen und anwenden. ========== (E) The students are able to describe particle manipulation in microfluidics in a fundamental way. They are able to identify different separation mechanisms and methods and to distinguish between them. In addition, they can recognize and determine surface effects and present and apply possibilities for the functionalization of surfaces.

Literatur

A. Dietzel (ed.): #Microsystems for Pharmatechnology#, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): #Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems#, Springer 2007 N.-T. Nguyen: #Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung#, Teubner 2004 P. Tabeling: #Introduction to Microfluidics#, Oxford University Press 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005 C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018				

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018 A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005				

Modulname	Lasers in Science and Engineering		
Nummer	2538310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Lecture: Introductory concepts regarding lasers: - brief history of the laser - light-matter interactions - basic theoretical background - operating principles - laser types (focus on lasers relevant to microfabrication) Laser applications in microtechnology: - Laser-based microfabrication (micromachining, patterning, ablation, deposition) - Laser-based materials (e.g. semicronductors) /device (e.g. microfluidics) /specimen (e.g. particles/cells) characterization Practice: - Basics of laser safety (laser classification, damage to the skin and eyes, proper protection) - Introduction to scientific literature and novel applications of laser material procerssing - Practical demonstration of laser-based processes available at IMT, PVZ, and LENA ========== (D) Vorlesung: Einführung in Laserkonzepte: - Geschichtlicher Hintergrund - Wechselwirkung von Strahlung und Material - Grundlegender theoretischer Hintergrund - Funktionsprinzipien - Lasertypen mit dem Schwerpunkt der Mikrofertigung Anwendung von Lasern für die Mikrotechnik: - Laserbasierte Mikrobearbeitung (Mikrobearbeitung, Strukturierung, Ablation, Beschichtung) - Laserbasierte Materialien (zum Beispiel Halbleiter) / Komponenten (z. B. Mikrofluidische Komponenten) / Proben (z. B. Partikel, Zellen) Übung: - Grundlagen der Laser-Sicherheit (Laser Klassifizierung, Gefahren für Haut und Augen, geeignete Schutzmaßnahmen) - Einleitung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen der Lasermaterialbearbeitung Praktische Vorführung von laserbasierten Prozessen, die am IMT, im PVZ und im LENA zur Verfügung stehen

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic background on how lasers work, how they interact with matter, and how they can be used in science and engineering. Upon successful completion, students will be able to identify which laser is most appropriate to use based on the requirements of the application and how to use it properly and safely for microfabrication and material/device/specimen characterization. ========== (D) Die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, die Funktionsweise von Lasern, deren Wechselwirkung mit Materialien und deren Einsatz in Forschung und Technik zu beschreiben und zu beurteilen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage zu entscheiden, welche Art Laser für die Anforderungen einer gegebenen Anwendung geeignet ist und wie ein Laser sicher und zuverlässig für die Mikrobearbeitung und die Charakterisierung von Materialien, Bauteilen und Proben anzuwenden ist.

Literatur

Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lasers in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Laser Applications in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Introduction to BioMEMS		
Nummer	2538320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Lecture: Introductory concepts regarding: - Microfabrication - Microfluidics - Micropatterning of substrates and cells - Molecular and cell biology on chip - MEMS in biotechnology - Tissue microengineering - Implantable devices - NEMS in biology and medicine Practice: - Introduction to scientific literature and novel applications - Practical demonstration of fabrication processes typical in the production of bioMEMS - Practical demonstration of application of MEMS in a biological/pharmaceutical context ========== (D) Vorlesung: Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich: - Mikrotechnische Herstellung - Mikrofluidik - Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen - Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip - MEMS in Biotechnologie - Mikro-Gewebezüchtung - Implantierbare Systeme - NEMS in Biologie und Medizin Übung: - Einführung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen - Praktische Demonstration von Herstellungsprozessen, die in der Fertigung von bioMEMS typisch sind - Praktische Demonstration von MEMS-Anwendungen in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic understanding of how certain problems in biology and medicine can benefit from the miniaturization of devices. Students will gain background in the fabrication, applications, and current research activities in the area of bioMEMS. Special emphasis will be placed on applications of bioMEMS and lab-on-chip devices in tissue engineering, cell biology, biotechnology, and implantable systems. Further, a small part of this course will focus on the emerging field of nanoelectromechanical systems (NEMS), again with applications in biology, pharmacy, and medicine. Students will also get a picture of how the field has advanced through the years. ========== (D) Die Teilnahme an diesem Modul qualifiziert die Studierenden zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. Sie sind in der Lage, die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. Sie können insbesondere Anwendungen von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme beschreiben und bewerten. Weiterhin können sie das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und können sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. Sie sind außerdem in der Lage, zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat.

Literatur

Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Regelungstechnik 2		
Nummer	2539320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Entwurf komplexer Regelkreise (z.B. Ersatzregelstrecken, Rückführung, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung) - Mehrgrößensysteme (z.B. Entkopplung) - Nichtlineare Regelsysteme - Zwei- und Dreipunktregler - Zustandsdarstellung - Fuzzy-Methoden - Zeitoptimale Regelungen - Digitale Regelsysteme - Nichtlineare Dynamik ========== (E) - Design of complex control circuits (e.g. substitute systems, feedback, cascade control, disturbance compensation) - Multi-Input Multi-Output (MIMO) Systems (e.g. decoupling) - Nonlinear control systems (two- and three-point controllers) - State space description - Fuzzy methods - Time-optimal control - Digital control systems - Nonlinear dynamics

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Regelungstechnik 2 sind die Studierenden in der Lage, erweitertes Grundlagen- und Methodenwissen der linearen Regelungstechnik (z.B. Auslegung vermaschter Systeme und Mehrgrößensysteme) anhand praxisnaher Beispiele zu reproduzieren, anzuwenden und die zugrundeliegenden Zusammenhänge zu erklären. Darüber hinaus können sie einfache Fallbeispiele aus dem Bereich der nichtlinearen Regelungstechnik bearbeiten sowie grundlegende Reglerentwürfe anhand anschaulicher Modellvorstellungen erstellen und berechnen. Das erlernte Methodenwissen versetzt sie in die Lage, komplexe und vernetzte Systeme auf der Grundlage praxisnaher Beispiele zu beschreiben, zu berechnen und mit einschlägigen Verfahren zu diskutieren. ========== (E) After having completed the module Control Engineering 2, students are able to reproduce and apply advanced basic and methodological knowledge in the field of linear control engineering (e.g. design of multi-loop and multi-variable systems) by means of practical examples and to explain the underlying relations. In addition, they can work on simple case studies from the field of nonlinear control engineering and both create and calculate basic controller designs on the basis of intuitive model representations. The acquired methodological knowledge enables them to describe and calculate both complex and networked systems on the basis of practical examples and to discuss those systems with relevant procedures.

Literatur

Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 11., überarbeitete und ergänzte Auflage, ISBN 978-3-662-52678-1 Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 9., überarb. Auflage, ISBN 978-3-662-52676-7 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4 Schnieder, E.; Leonhard, W.: Aufgabensammlung zur Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1983, Braunschweig, ISBN 3-528-03037-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
J. Lunze: Regelungstechnik 1, Berlin u.a.: Springer 2014 J. Lunze: Regelungstechnik 2, Berlin u.a.: Springer 2014 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4				

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung komplexer Systeme		
Nummer	2540090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Modellbildung komplexer Systeme, Parametergewinnung und Abschätzung, Vereinfachungen, Sensitivität, numerische Realisierung (Motorrad/PKW-Modelle, Roboterarme, Bremsen und Reibung, Roll-und Kontakttheorien, Zentrifugen, Bohrstrang/Bohrloch, Verkehrsmodelle, Fahrermodelle, von Studierenden eingebrachte Modellwelten) ========== (E) Modeling of complex systems, determining and estimating parameters, simplification techniques, model sensitivity, numerical implementation (motorcycle/car models, robotic arms, vehicle brakes and friction, rolling and contact theories, centrifuges, drill string/borehole, traffic models, driver models, additional models on students# request)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Modellierungstechniken klassifizieren und können diese auf Fallbeispiele anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme beurteilen sowie dazugehörige Lösungen generieren und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel modelling techniques and apply them to case studies. They can assess the behaviour of selected complex systems and generate and analyse the corresponding solutions. They are thus able to independently develop and evaluate problem-adapted models.

Literatur

D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967 R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003 B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Programmieren 1		
Nummer	4210430	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-PRS-43	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Johns
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- rekursive Methoden
- Zuverlässigkeit von Programmen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns Arne Schmidt		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns		2	kl.Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Modulname	Programmieren 1		
Nummer	4210430	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-43	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Johns
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- rekursive Methoden
- Zuverlässigkeit von Programmen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns Arne Schmidt		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns		2	kl.Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Modulname	Programmieren 2		
Nummer	4210440	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-PRS-44	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten vorher die Module "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Programmieren I" besucht haben.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Vertiefung der objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- Programmierung dynamischer und rekursiver Datenstrukturen
- Grundlagen der Parallelprogrammierung
- Grundlagen der Grafikprogrammierung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, mittelgroße Programme selbstständig zu entwickeln und dabei Aspekte der strukturierten Programmierung zu berücksichtigen.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann Steve Grogorick		2	Übung	deutsch

Modulname	Programmieren 2		
Nummer	4210440	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-44	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten vorher die Module "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Programmieren I" besucht haben.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min.) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Vertiefung der objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- Programmierung dynamischer und rekursiver Datenstrukturen
- Grundlagen der Parallelprogrammierung
- Grundlagen der Grafikprogrammierung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, mittelgroße Programme selbstständig zu entwickeln und dabei Aspekte der strukturierten Programmierung zu berücksichtigen.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann Steve Grogorick		2	Übung	deutsch

Modulname	Programmieren 1 für Studierende der Mechatronik		
Nummer	4210580	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-58	**Sprache**	
Turnus		**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- rekursive Methoden
- Zuverlässigkeit von Programmen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen		
Nummer	4215250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-ROB-25	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jochen Steil		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
- P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - Vorlesungs-umdrucke - Weiteres wird in Vorlesung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen Übung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Studiendekan der Informatik		2	Übung	englisch

Modulname	Digitale Bildverarbeitung		
Nummer	4215270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-ROB-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Systemtheoretische Grundlagen
- Bildgewinnung und Digitalisierung
- Methoden der Bildverbesserung
- Bildsegmentierung
- Binärbilder - Operatoren und Eigenschaften
- Beschreibung und Analyse von Grauwertbildern
- Erkennung zweidimensionaler Muster

Qualifikationsziel

Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit, praxisrelevante Probleme der zweidimensionalen Bildverarbeitung, Bildanalyse und Mustererkennung zu lösen.

Literatur

- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer.
- D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall.
- Vorlesungsumdrucke

Weitere Angaben in Vorlesung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer. - D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall. - Vorlesungsfolien weitere Literaturquellen werden in der Vorlesung bekanntgegeben				

Titel der Veranstaltung				
LV-Informatik (06)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
N.N. Dozent-Informatik		2	Übung	deutsch

Modulname	Digitale Bildverarbeitung		
Nummer	4215270	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-ROB-27	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Take-Home-Exam Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Systemtheoretische Grundlagen
- Bildgewinnung und Digitalisierung
- Methoden der Bildverbesserung
- Bildsegmentierung
- Binärbilder - Operatoren und Eigenschaften
- Beschreibung und Analyse von Grauwertbildern
- Erkennung zweidimensionaler Muster

Qualifikationsziel

Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit, praxisrelevante Probleme der zweidimensionalen Bildverarbeitung, Bildanalyse und Mustererkennung zu lösen.

Literatur

- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer.
- D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall.
- Vorlesungsumdrucke

Weitere Angaben in Vorlesung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer. - D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall. - Vorlesungsfolien weitere Literaturquellen werden in der Vorlesung bekanntgegeben				

Titel der Veranstaltung				
LV-Informatik (06)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
N.N. Dozent-Informatik		2	Übung	deutsch

Modulname	In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips		
Nummer	2538350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IMT-35	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen 1 Referat zu einem breiteren Fokusgebiet des Forschungsfeldes (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) 1 Hausarbeit zu einer speziellen Problemstellung im Forschungsfeld (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Mit einer Kombination aus Vorlesungen, Gruppendiskussionen, Studierendenvorträgen, sowie Laborbesuchen und angewandten Laborversuchen sollen die folgenden Themen bearbeitet werden:
- Der Bedarf für in-vitro Modellsysteme (und die Einschränkungen von in-vivo, d.h. Tier-Modellen)
- Die Biologie: Auswahl der Zellarten
- Die Umgebung: Chemie, Physik, und Geometrie
- Die Messungen: Von Mikroskopie zu integrierten Sensoren
- Biomaterialien: Chemische und physikalische Signale für Zellen
- Organs-on-Chips: Konstruierte Umgebung durch Mikrofluidik
- Organoide: 3D biologische Komplexität
- In-silico Modelle und in-vitro zu in-vivo Extrapolation

Qualifikationsziel

Die Studierenden sollen ein interdisziplinäres Verständnis von in-vitro Modellsystemen erhalten, inklusive Aspekten der Biologie, Chemie, Physik, und Ingenieurwesen. Sie werden ein Verständnis dafür entwickeln, wo und wie in-vitro Modellsysteme in der biomedizinischen Forschung und pharmazeutischen Entwicklung hilfreich sein können, sowie für die verschiedenen Arten von Modellsystemen, von traditionell bis hochaktuell. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, Vor- und Nachteile von in-vitro Modellsystemen zu identifizieren, und passende Modellsysteme für spezifische Anwendungsbereiche auszuwählen.

Literatur

Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Lehrveranstaltung zugeteilt

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips Veranstaltung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Winkler		3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Simulation mit MATLAB/SIMULINK		
Nummer	2544000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

#Einführung in das Programmpaket MATLAB/Simulink # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen/Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Übertragungsfunktionen/FRF # Einfache Regler mit Simulink # Modellierung und Simulation adaptronischer Systeme mit MATLAB/Simulink # Anwendungen aus dem Gebiet der Adaptronik.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher das Programmpaket MATLAB/Simulink anzuwenden und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik, der Signalverarbeitung und der Regelungstechnik zu lösen.

Literatur

1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab # Simulink # Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007
2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg+Teubner, Wiesbaden. 2012
4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation mit MATLAB/Simulink				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab ? Simulink ? Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007 2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012 4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008				

Profilbereich Produktions- und Systemtechnik	
ECTS	15

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Faserverbundfertigung		
Nummer	2510190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Faserverbunde zeichnen sich gegenüber Metallen durch ihre anisotropen Eigenschaften aus, was vor allem im Leichtbau ausgenutzt werden kann. Somit ist es möglich diesen Werkstoff gezielt und lastgerecht an der richtigen Stelle einzusetzen. Da der Werkstoff - der Faserverbundkunststoff (FVK) erst im Zuge der eigentlichen Fertigung des Bauteils entsteht, ist bei dessen Herstellung eine besondere Sorgfalt vonnöten. Um den Studierenden dies näher zu bringen, werden in der Lehrveranstaltung Faserverbundfertigung folgende Inhalte vermittelt: # Einführung in die FVK # Ausgangsmaterialien und Halbzeuge # Prozesszyklus und Aushärtekinetik # Werkzeuge und deren Vorbehandlung # Fertigungsverfahren (Prepreg, Infusions, Handlaminat, Pultrusion, RTM,
) # Entformung und Nachbearbeitung # Fertigungsbedingte Bauteilfehler # Kleben und Verbindungstechnik # Fertigung und Test eines CFK-Flügelkastens # Fertigung und Test eines Fahrradlenkers aus CFK # Besichtigung von Fertigungsanlagen im Industriemaßstab und im industriellen Umfeld (E) Fibre composites are distinguished from metals by their anisotropic properties, which is particularly useful in lightweight construction. This makes it possible to use this material in the right place in a targeted and load-appropriate manner. Since the material - the fibre reinforced plastic (FRP) - is only created in the course of the actual production of the component, special care is required during its manufacture. In order to bring this closer to the students, the following contents are taught in the course Fibre Composite Manufacturing: # Introduction to FRP # Raw materials and semi-finished products # Process cycle and curing kinetics # Tools and their pre-treatment # Manufacturing processes (prepreg, infusion, hand laminate, pultrusion, RTM,
) # Demoulding and post-processing # Production-related component defects # Bonding and joining technology # Production and testing of a CFRP wing box # Production and testing of a bicycle handlebar made of CFRP # Visit of production plants on an industrial scale and in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden sind in der Lage klassische Faserverbundwerkstoffe zu benennen und deren physikalisch-chemisches Verhalten während der Fertigung zu verstehen. Darüber hinaus können sie die verbundspezifischen Eigenschaften beschreiben und die Konsequenzen für die Bauteilauslegung erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage die notwendigen Schritte bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen darzustellen, Unterschiede zu diskutieren und die Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren zu analysieren. Die Studierenden können Einflussfaktoren auf die Qualität des Bauteils erklären sowie die entstehenden Kosten abschätzen. Basierend auf dem theoretischen Wissen können die Studierenden Fertigungsszenarien für gegebene Bauteile auswählen, begründen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage bei der Fertigung auftretende verbundspezifische Phänomene zu analysieren und Verbesserungen im Fertigungsprozess abzuleiten. (E) After completing the module, students will be able to name classic fiber composites and understand their physicochemical behavior during manufacturing. They will

also be able to describe the composite-specific properties and explain the consequences for component design. Furthermore, the students are able to present the necessary steps during manufacturing of fiber composite components, to discuss differences and to analyze the limits of the different manufacturing processes. Students will be able to explain factors influencing the quality of the component and estimate the costs incurred. Based on the theoretical knowledge, the students are able to select, justify and evaluate manufacturing scenarios for given components. The students are able to analyze composite-specific phenomena occurring during manufacturing and derive improvements for the manufacturing process.

Literatur

1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. # ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK # INDUSTRIE-VEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg +Teubner Verlag, 2010 5. Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin Heidelberg, Springer Verlag, 2007. ISBN 978-3-540-72189-5 6. Lengsfeld, H.; et al.: Faserverbundwerkstoffe # Prepregs und ihre Verarbeitung. München, Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-43300-7 7. Gutowski, T. G. (Ed.): Advanced Composites Manufacturing. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1997. ISBN: 978-0-471-15301-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Faserverbundfertigung mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Faserverbundfertigung auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt. (E)This module consists of a lecture and exercises. It serves as a complement to the module Fiber Composite Manufacturing with Lab which is offered and recommended with experimental exercises in the lab. This module shall enable students to take Fiber Composite Manufacturing without lab exercises. The number of participants to this module is limited to 20.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Additive Layer Manufacturing		
Nummer	2510300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Materialien für ALM: - Polymere, Metalle, Keramiken, Papier, Pulver, Thermoplaste, ALM-Fertigungsverfahren im direkten Schichtaufbau - Polymerisation, Polymerjetting - Sintern und Schmelzen - Extrudieren - Pulver-Binderverfahren - Layer Manufacturing Modellbildung # Grundlagen - FEM - Grundlagen Optimierungsalgorithmen - Grundlagen Strukturoptimierung - insbesondere Topologieoptimierung Modellbildung - Anwendung unterschiedlicher Optimierungsalgorithmen in der Topologieoptimierung - Ansätze für die Berücksichtigung von richtungsabhängigen Materialkennwerten innerhalb der Formfindung Konstruktion mit ALM-Verfahren herzustellender Bauteile mit 3D-CAD-Datengenerierung Auslegung einfacher Bauteile - Zugproben für Kennwertermittlung - Fertigung und Prüfung eines einfachen Bauteils im Wettbewerb mit anderen Studierenden

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Hinweise

Die Theorie der Vorlesung konzentriert sich auf den gesamten 3D-Druckbereich. Übungen und Laborarbeiten konzentrieren sich auf CAD, Topologieoptimierung, Dateivorbereitung, Drucken mit FDM und DLP, Druckerkalibrierungen, Teilenachbearbeitung. Übungen sind ein Muss und vermitteln nur die Grundlagen von FDM. Die Teilnahme an den Laborarbeiten wird dringend empfohlen. Während des Semesters müssen die Studenten eine topologieoptimierte Brücke entwerfen, 3D-drucken und zusammenbauen, um mit anderen Teams zu konkurrieren, welche Brücke die höchste Last halten würde. Perfekte Möglichkeit, das im Semester erworbene Wissen anzuwenden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Aufgrund begrenzter Hörsaalkapazität wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Modulname	Technische Optik		
Nummer	2511070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen: Was ist Licht?, Strahlenoptik, Konkavspiegel, Konvexspiegel, Brechung, Brechung an der Kugelfläche, zentriertes System brechender Kugelflächen, Linsen, Blenden, Aberrationen, Optik-Design, Dispersion, Wellenoptik, Strahlungsquellen, Laser, Polarisation, Beugung, Holografie, Modulation von Licht, Faseroptik, integrierte Optik, nichtlineare Optik ========== (E) Basics: What is light?, geometrical optics, concave mirror, convex mirror, refraction, refraction upon a surface of a sphere, centric system of refracted surfaces of a sphere, lenses, cover plates, aberration, optic design, dispersion, wave optics, sources of radiation, laser, polarization, deflection, holography, modulation of light, fiber optics, nonlinear optics.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, ein einfaches optisches Abbildungssystem auszulegen und zu berechnen und sie können die Seidelschen Aberrationen und die grundlegenden Maßnahmen zu deren Reduzierung beschreiben. Sie können die grundlegende Bauform von Weitwinkel-, Tele- und Zoomobjektiven und den Aufbau wichtiger optischer Instrumente erklären. Sie sind in der Lage, polarisationsoptische Effekte mit Hilfe der Jones-Matrizen mathematisch zu beschreiben. Sie können den Aufbau eines Lasers aus aktivem Medium, Pumpenergiequelle und Resonator beschreiben und die wichtigsten Lasertypen und deren Eigenschaften unterscheiden. Ferner sind sie in der Lage, Grundlagen der Faseroptik zu erklären und deren Anwendung in Kommunikationstechnik und Sensorik zu erläutern. Sie sind befähigt, grundlegende Experimente und Anwendungen der Interferometrie und der Beugung zu beschreiben und verschiedene Techniken der Holographie zu diskutieren. ========== (E) The students are able to design and to calculate a basic imaging system and they can describe the Seidel aberrations and fundamental methods to reduce these aberrations. They can describe the structures of lenses considering wide angle, telephoto and zoom as well as the set-up of some important optical instruments. They can describe polarized light mathematically using the Jones calculus. The students can characterize the set-up of lasers including active medium, pump energy source and resonator and distinguish the most important types of lasers as well as their properties. Furthermore, they can explain the basics of fiber optics and its application in communication technology and sensor systems. They can describe fundamental experiments and applications of interferometry and diffraction and discuss different techniques of holography.

Literatur

L. Bergmann, C. Schaefer: Handbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik, Walter de Gruyter Verlag, ISBN: 978-3-11-017081-8 F.L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, ISBN-10: 3540273794

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung		
Nummer	2511090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Elektronik-Baugruppen, Bauelemente, Montagekonzepte, mechanische Prüfverfahren, Prüfung von Lötverbindungen, metallographische Verfahren, Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, beschleunigte Alterungsprüfung, Vibrations- und Schockprüfung, Leiterplatteninspektion, digitale Bildverarbeitung, optische 2,5D-Meßverfahren, Röntgenprüfverfahren, elektrische Prüfverfahren, Oszilloskope, prüffreundlicher Entwurf, In-Circuit-Test, Funktionstest, Emulation, Logikanalyse, Boundary Scan, EMV-Prüfung, Grundlagen des Qualitätsmanagements ========== (E) Electronical components, assembly parts, mounting concepts, mechanical test methods, testing of solder connections, metallographic methods, microscopy, electron microscopy, accelerated ageing test, vibration and shock test, inspection of conductor boards, digital image data processing, optical 2.5D measuring techniques, x-ray testing methods, electric test methods, oscilloscope, design for testability, in circuit test, test of functions, emulation, logic analysis, boundary scan, EMC test, basics in quality control systems.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können diverse zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren erläutern. Zudem können sie Aufnahmen von automatischen optischen Inspektionssystemen analysieren und die Prüfergebnisse kategorisieren. Die Studierenden können sowohl verschiedene Prüfmethoden, wie z.B. In-Circuit-Tests und Funktionstests, unterscheiden als auch unterschiedliche Prüfwerkzeuge, beispielsweise Digitaloszilloskope mit Logikanalysatoren, vergleichen. Des Weiteren können die Studierenden auftretende Probleme bei der Prüfung von Elektronikbauteilen bestimmen und diese anhand bekannter Strategien lösen. Schließlich können die Studierenden grundlegende Maßnahmen im Qualitätsmanagement mithilfe einschlägiger QM-Werkzeuge schildern. Die Studierenden können den Ablauf einer Fertigungslinie in der Elektronikproduktion anhand einer Skizze darstellen. Darüber hinaus sind sie durch Besichtigung eines tatsächlichen Fertigungsablaufs von bestückten Leiterplatten im Rahmen einer Werksführung in der Lage, diese Skizze mit den realen Gegebenheiten zu verbinden. ========== (E) The students can explain various destructive and non-destructive testing methods. In addition, they can analyze images from automatic optical inspection systems and categorize the test results. Students can distinguish between different test methods such as in-circuit tests and functional tests and compare different test tools, for example digital oscilloscopes with logic analyzers. Moreover, students can determine problems that occur during the inspection of electronic components and solve these problems using known strategies. Finally, students can describe basic quality management measures using relevant QM-tools. The students can illustrate the process of a production line in electronics production by means of a sketch. Furthermore, they are able to connect this sketch with the real situation by looking at an actual production sequence of assembled PCBs during a factory tour.

Literatur
W. Scheel: Baugruppentechnologie der Elektronik, Verlag Technik, ISBN: 3-341-01234-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Optische Messtechnik		
Nummer	2511110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Eigenschaften des Lichts, Licht als Informationsträger, Grundlagen von Wellenoptik und geometrischer Optik, Lichtschranken, Optische Maßstäbe, Moiré-Verfahren, Schattenwurfverfahren, Laserscanner, elektronische Bildaufnehmer, Abbildungsoptiken, Beleuchtungsmittel, Beleuchtungstechniken, 2D-Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Digitale Bildkorrelation, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Lichtlaufzeitmessung, Spannungsoptik, Wellenfrontsensoren, Laserinterferometrie, Laservibrometrie, Formprüfinterferometrie, Weißlichtinterferometrie, Speckle-Interferometrie, Optische Effekte (z.B. Brechung, Beugung, Totalreflexion, Polarisation,
), Optische Bauelemente (z.B. Strahlteiler, Retroreflektoren, Filter, Laser,
) ========== (E) Properties of light, light as information carrier, fundamentals of wave optics and geometric optics, light barriers, optical scales, moiré techniques, shadow casting techniques, laser scanner, electronic image sensors, imaging optics, illuminants, lighting techniques, 2D image processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, fringe projection systems , deflectometry, digital image correlation, auto focus sensors, confocal sensors, time-of-flight sensors, photoelasticity, wavefront sensors, laser interferometry, laser vibrometry, form testing interferometry, white light interferometry, speckle pattern interferometry, spectrometers, optical effects (e.g. refraction, diffraction, total reflection, polarization,
), optical components (e.g. beam splitter, retroreflectors, filters, lasers, ...)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können angeben und skizzieren, welche elementaren Eigenschaften Licht aufweist. Sie können die grundlegenden Mechanismen erläutern, nach denen sich Licht gemäß der geometrischen Optik sowie der Wellenoptik ausbreitet. Die Studierenden können erklären, wie Licht als Informationsträger genutzt werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Ausführungsformen der gemäß Inhaltsübersicht behandelten Messprinzipien und Messeinrichtungen zu skizzieren, deren wesentliche Komponenten zu benennen und die Wirkungsweise der Komponenten sowie deren Zusammenwirken als Gesamtsystem zu erläutern. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Messverfahren diskutieren und sind in der Lage, die Eignung der Messverfahren im Hinblick auf konkrete Messaufgaben zu analysieren und zu bewerten. Durch die Kenntnis und das Verständnis der wesentlichen optischen Komponenten, Effekte und Auswerteverfahren werden die Studierenden idealerweise befähigt, diese zu neuen Gesamtsystemen zu verbinden und so neue Ansätze auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zu entwickeln. ========== (E) Students can specify and sketch which elementary properties light has. They can explain the basic mechanisms by which light propagates in accordance with geometric optics and wave optics. Students can explain how light can be used as an information

carrier. The students are able to sketch the essential embodiments of the measuring principles and measuring devices treated according to the table of contents, to name their essential components and to explain the mode of operation of the components and their interaction as an overall system. The students can discuss the possibilities and limitations of the respective measurement methods and are able to analyze and evaluate the suitability of the measurement methods with regard to specific measurement tasks. By knowing and understanding the essential optical components, effects and evaluation methods, the students are ideally enabled to combine them into new overall systems and thus develop new approaches in the field of optical measurement technology.

Literatur

Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik # Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden # Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik ? Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden ? Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0				

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		1	Übung	deutsch

Modulname	Kraft- und Drehmomentmesstechnik		
Nummer	2511120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-3	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) b) Mündliche Prüfung in Form einer Präsentation zum Seminar (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) (E) 2 Examination elements: a) oral examination 30 minutes (rel. weight for grade of the module: 3/5) b) oral examination - presentation to the seminar (rel. weight for grade of the module: 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) [Messung von Kraft und Drehmoment (V)] Ansätze zur ein- und mehrachsigen Messung statischer und dynamischer Kräfte und Drehmomente, Dehnungsmessstreifentechnik, piezoresistive Aufnehmer, elektromagnetische Kraftkompensation, Ausführungsformen von Belastungskörpern, Brückenschaltungen, Sensor-Telemetrie, systematische Störeinflüsse, Wägetechnik, Druckmessung, optische Dehnungsmessung [Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S)] aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Fachgebiet, Vorbereitung und Durchführung eines wissenschaftlichen Vortrags ========== (E) [Measuring of force and torque (lecture)] Approaches to single and multi-axis measurement of static and dynamic forces and torques, strain gauge technology, piezoresistive transducers, electromagnetic force compensation, embodiments of load cells, bridge circuits, sensor telemetry, systematic perturbations, weighing technology, pressure measurement, optical strain measurement [Tutorial of force and torque metrology] current research work in the field, preparation and delivery of a scientific talk

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der Technik auf dem Gebiet der Kraft- und Drehmomentmessung zu schildern und zu erklären. Sie können die verschiedenen Verfahren zur Messung von Kraft und Drehmoment erläutern sowie deren charakteristische Eigenschaften und Grenzen diskutieren. Sie können ferner die Anwendung der Kraftmessung auf angrenzende Gebiete, wie die Wägetechnik und die Druckmessung, erklären. Sie sind in der Lage, Datenblätter von Sensorherstellern zu analysieren und für eine gegebene Anforderung auf der Basis der mechanischen und elektrischen Kenngrößen einen geeigneten Sensor auszuwählen. Die Studierenden können aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet angeben und beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, einschlägige Fachliteratur zu analysieren, deren wesentliche Inhalte zu benennen und zu erläutern sowie diese im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren. ========== (E) The students are able to describe and explain the state of the art in the field of force and torque measurement. They can explain the different methods of measuring force and torque and discuss their characteristic properties and limits. They can also explain the application of force measurement to adjacent areas such as weighing technology and pressure measurement. They are able to analyze data sheets from sensor manufacturers and select a suitable sensor for a given requirement based on its mechanical and electrical specifications. Students can specify and describe current research in this area. In addition, the students

are able to analyze relevant specialist literature, to name and explain their essential content and to present it in a scientific talk.
Literatur
1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Kapitel B1, Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3-540-21207-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Zulassungsbeschränkung auf 5 Teilnehmer
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messung von Kraft und Drehmoment				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird eine Zusammenstellung aktueller Fachveröffentlichungen ausgehändigt.				

Modulname	Messdatenauswertung und Messunsicherheit		
Nummer	2511170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messung und Messsysteme, Kennlinien, Funktionsstrukturen, Übertragungsverhalten, Einflüsse und Parameter, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für die Messdatenanalyse, Statistische Analyse von Beobachtungsdaten, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse, Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM und GUM-Supplement 1, praktische rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung anhand von Beispielen, Verteilungsfortpflanzung mit Monte-Carlo-Techniken, Korrelation und Regression, statistische und logische Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, multivariate Ausgangsgrößen, Ausgleichsrechnung, Bereichskalibrierung, Messunsicherheit aus Ringversuchen, Messung als Bayes'scher Lernprozess, Modellbildung, Multisensorsysteme, dynamische Systeme ========== (E) Measuring and measurement systems, characteristic curves, functional structures, transmission behavior, influences and parameter, Basics in probability calculation and statistic of measured data analysis, Statistic analysis of observation data, evaluating non statistic information, Computer based evaluation of measurement uncertainty according to the GUM and GUM- Supplement 1, practical computer based evaluation of measurement uncertainty with the help of examples, distribution propagation with Monte-Carlo techniques, Correlation and regression, statistic and logic correlation in measurement uncertainty evaluation, multivariate output parameters, compensating calculations, sector calibration, Measurement uncertainty in interlaboratory tests, measuring as Bayesian learning process, Modelling, multi sensor systems, dynamic systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik zur Messdatenauswertung wie Hypothesentests und Regressionsrechnung anzuwenden, sowie das Konzept der Bayes'schen Wahrscheinlichkeitstheorie zu erläutern. Sie können Messsysteme analysieren um daraus physikalische und statistische Modelle abzuleiten. Sie verstehen den Zusammenhang von der Ermittlung von Einflussgrößen, Modellentwicklung und Optimierungsrechnung. Sie können das Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokuments #Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)#, das Ansätze für die analytische Berechnung der Unsicherheitsfortpflanzung für Modelle mit expliziter indirekter Messgröße beschreibt, zu berechnen. Sie sind ferner in der Lage, numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung nach dem #GUM-Supplement 1# zu verwenden und die Ansätze nach den weiteren #GUM-Supplement#-Dokumenten, die auch die Bayes'schen Ansätze berücksichtigen, zu diskutieren. ========== (E) Students are able to apply advanced methods of probability theory and statistics for evaluating measured data such as hypothesis testing and regression analysis, and to explain the concept of Bayesian probability theory. They will be able to analyze measurement systems in order to derive physical and statistical models. They understand the relationship between the determination of influ-

encing quantities, model development and optimization. They can discuss the concept of interpreting measurement results as probability and infer conformity decisions. Students are able to evaluate measurement uncertainties according to the international document "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)", which describes approaches of the analytical calculation of uncertainty propagation for models with an explicit indirect measurand. They are also able to use numerical methods for the propagation of probability distributions according to the "GUM Supplement 1" and to discuss the approaches according to the other "GUM Supplement" documents, which also take into account the Bayesian concepts.

Literatur
Werner A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 5. Auflage, Vieweg-Verlag, ISBN-10: 3528366532 ISBN-13: 978-3528366537 Holger Wilker, Statistische Hypothesentests in der Praxis, 2. überarbeitete Auflage 2018, BOD Norderstedt, ISBN: 3752817704 Michael Krystek, Berechnung der Messunsicherheit Grundlagen und Anleitung für die praktische Anwendung 1. Auflage 2012, Beuth Verlag, ISBN 978-3-410-20932-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
Skripte zur Vorlesung ?Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA)?, http://iprom.tu-bs.de/lehre/vorlesungen/mda_munsicherheit/start				

Modulname	Dimensional Metrology for Precision Engineering		
Nummer	2511220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Introduction to Precision Engineering, Fundamentals of dimensional metrology (traceability, metre definition, realisation and dissemination, uncertainty,
), Optical interferometry (incremental and absolute length interferometers, air refractive index, nonlinearity errors,
), Overview of a broad range of length measuring devices , Length and angle metrology (gauge blocks, length comparators, angular comparators, error separation techniques
), Photo mask metrology (2D coordinate measuring device, photo mask standards, calibration, error separation technique
), Coordinate metrology (CMMs, error model, calibration standards/methods, virtual CMM, laser tracer, micro/nano CMMs
); Form metrology(Interferometry, stylus profilometry, flatness standards, deflectometry, traceable multiple sensor technique), Surface metrology(Stylus profile meters, optical techniques, AFM, Scatterometry, standards, reference software
), Nano dimensional metrology (AFM, SEM, TEM, DUV optical microscopy, scatterometry, nanoscale standards, calibration
); Thin film and hardness metrology (optical methods, ellipsometry, stylus profilometer, AFM, indentation
), Lab tours to PTB

Qualifikationsziel

The students have an insight to the traceable dimensional metrology and are able to describe the research frontiers in this field. They can explain various high accurate dimensional metrology techniques, including length and angle metrology, photo mask metrology, coordinate metrology, form metrology, surface metrology and nanometrology. They are able to analyze transfer artefacts and standards applicable for calibrating dimension measuring devices. In addition, they can illustrate high accurate optical interferometry devices as well as self-calibration techniques.

Literatur

T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, ISBN 3-486-25712-9 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik. Springer Verlag, ISBN 978-3-540-21207-2, Cap. C1, S.199-362

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Dimensional Metrology for Precision Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gaoliang Dai		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Dimensional Metrology for Precision Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gaoliang Dai		2	Vorlesung	englisch

Modulname	Grafische Systemmodellierung		
Nummer	2511240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Bondgraphen ========== (E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behavior, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, bond graphs.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können heterogene physikalische Systeme mit Hilfe von graphischen Modellen, wie Energieflussdiagrammen und Bondgraphen, beschreiben. Sie sind in der Lage, heterogene Systeme zu analysieren und zu kategorisieren, so dass sie diese in homogene Teilsysteme zerlegen und den Teilsystemen das entsprechende physikalische Modell zuordnen können. Sie können zudem die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen durch den Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen beschreiben. Mit Hilfe der graphischen Modelle können sie die mathematische Beschreibung der Systemdynamik ableiten. ========== (E) Students can describe heterogeneous physical systems using graphical models such as energy flow diagrams and bond graphs. They are able to analyze and categorize heterogeneous systems so that they can break them down into homogeneous subsystems and assign the corresponding physical model to the subsystems. They are also able to describe the interactions between the subsystems through the energy transfer during the system coupling. Using the graphical models, they can derive the mathematical description of the system dynamics.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Umformtechnik		
Nummer	2522050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Theoretisches und reales Werkstoffverhalten (elastisch/plastisch) - Berechnungsverfahren der Plastizitätsrechnung - Blechbearbeitungs- und Blechprüfverfahren - Verfahren der Massivumformung, wirkmedienbasierte Umformung und weitere Sonderverfahren - Verschleiß von Schmiedegesenken - Pulvermetallurgie, Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
========== (E) - Theoretical and realistic material behaviour (elastic/plastic) - Calculation method of the plasticity analysis - Method for working and testing sheet metal - Process of massive forming, active medium based forming and other special processes - Abrasion of forging tools - Powder Metallurgy, Necessity for quantifying environmental impacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erhalten grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Metalle und die Mechanismen der elastischen und plastischen Umformung und sind in der Lage, diese wiederzugeben und zu erläutern #
können die theoretischen Betrachtungen von Materialbeanspruchungen (Spannungen, Formänderungen, Elastizitäts- und Plastizitätsrechnung) zusammenzufassen #
können verschiedene Materialcharakterisierungsmethoden und deren Unterschiede benennen sowie den Einfluss der Reibung auf den Umformprozess darzulegen und zu schildern #
sind in der Lage, einfache Umformprozesse zu berechnen #
sind in der Lage, Bauteil- und prozessrelevante Kenngrößen und Inhalte bezüglich unterschiedlicher Blech- und Massivumformverfahren wiederzugeben und zu erläutern #
sind in der Lage, verschiedene Konzepte von Umformmaschinen darzulegen
========== (E) Students
#
are able to reflect and explain basic knowledge about the structure of metals and the mechanisms of elastic and plastic deformation #
are able to summarize the theoretical considerations of material stresses (tension, deformation, elasticity and plasticity analysis) #
are able to name different material characterisation methods and their differences in order to explain and describe the influence of friction onto the forming process #
are able to calculate simple forming processes #

are able to reproduce and explain relevant characteristics and process parameters regarding different sheet metal and solid forming processes #
are able to present different concepts of forming machines

Literatur

Doege, Eckart; Behrens, Bernd-Arno Handbuch Umformtechnik; Grundlagen, Technologien, Maschinen Reihe: VDI-Buch; 2007, XIV, 913 S. 756 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23441-8 Klocke, Fritz; König, Wilfried Fertigungsverfahren Umformen Reihe: VDI-Buch, Bandwerk Fertigungsverfahren 5., neu bearb. Aufl., 2006, XXVI, 554 S. 373 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23650-4 Kopp, Rainer; Wiegels Herbert Einführung in die Umformtechnik (Sondereinband) Verlag: Verlag der Augustinus Buchhandlung; Auflage: 2., Aufl. (1999) ISBN: 978-3860738214 Umformtechnik Grundlagen; "Studienausgabe" Bandwerk Lange,K.(Hg):Umformtechnik (Set) Lange, Kurt (Hrsg.) 2. Aufl. 1984. Nachdruck, 2002, XIX, 535 S. 483 Abb., Softcover ISBN: 978-3-540-43686-7HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN,

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E) Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Umformtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Literatur wird in der VL bekannt gegeben.

Titel der Veranstaltung				
Umformtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Werkzeugmaschinen		
Nummer	2522090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) ?#61607? Wirtschaftliche Bedeutung des Werkzeugmaschinenbaus ?#61607? Grundlegender Aufbau von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen der Zerspanung, des Umformens und des Abtragens ?#61607? Wesentliche Funktionsgruppen einer Werkzeugmaschine (Gestelle, Führungen, Antriebe, Messsysteme) ?#61607? Unterschiedliche Ausführungsformen von Maschinenkomponenten ?#61607? Genauigkeit von Werkzeugmaschinen ?#61607? Statische, dynamische und thermische Störgrößen ?#61607? Messung von Störgrößen und Kompensation ?#61607? Spezial- und Sondermaschinen ========== (E) ?#61607? Economic significance of machine tool production ?#61607? Basic design of machine tools in the fields of machining, forming and ablation ?#61607? Essential functional groups of a machine tool (frames, guides, drives, measuring systems) ?#61607? Different designs of machine components ?#61607? Accuracy of machine tools ?#61607? Static, dynamic and thermal disturbance factors ?#61607? Measurement of disturbance factors and compensation ?#61607? specialized and non-standard machines

Qualifikationsziel

(D) Die Studierende
?#61607?
sind in der Lage, die wichtigsten Komponenten von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen des Umformens, des Zerspanens und des Abtragens zu benennen. ?#61607?
können für unterschiedliche Aufgaben, die Maschinenkomponenten auszuführen haben (z. B. Antrieb, Führung, Messen), mehrere unterschiedliche Varianten bzw. Typen aufzählen sowie deren Vor- und Nachteile erläutern. ?#61607?
sind in der Lage, bei der Auslegung von Werkzeugmaschinen anhand von spezifischen Anforderungen eine begründete Einschätzung abzugeben, welche Maschinenkomponenten bevorzugt einzusetzen sind. ?#61607?
können die wesentlichen Einflussfaktoren aufzählen und erläutern, die sich auf die Genauigkeit von Werkzeugmaschinen auswirken. ?#61607?
sind in der Lage, die Bewegungsachsen einer Werkzeugmaschine auf der Grundlage von allgemeingültigen Normen zu bestimmen. ?#61607?
sind in der Lage, eine Positioniergenauigkeitsmessung eigenständig an einer Werkzeugmaschine durchzuführen und können anhand der Messergebnisse die Methoden zur Berechnung der Positioniergenauigkeit anwenden.
========== (E) Students
?#61607?
are able to name most important machine components of machine tools from fields like forming, cutting and ablation. ?#61607?

can enumerate different variants or types of machine components and name their advantages and disadvantages. ? #61607?
are able to make a founded estimation of which machine components should preferably be used based on specific requirements, when designing machine tools. ?#61607?
can enumerate and explain the main factors that influence the accuracy of machine tools. ?#61607?
are able to determine the axes of motion of a machine tool based on common standards. ?#61607?
are able to perform a positioning accuracy measurement independently on a machine tool and can use the measurement results to apply the methods for calculating the positioning accuracy.

Literatur

Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Werkzeugmaschinen 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Titel der Veranstaltung				
Werkzeugmaschinen 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975				

Modulname	Industrieroboter		
Nummer	2522120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete # Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) # Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten # Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung # Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration
========== (E) # Introduction: History, groups of robots, fields of apply # Structure-development: degrees of freedom, joints, serial and parallel structures, structure of a robot # Programming: Types of programming, languages of programming (especially KRL) Kinematic: Elementary-transformation, kinematic robot-model, types of calculation, singularities # Dynamic and bearing-control: dynamic robot model, calculation of forces and moments, types of bearing-control # Control: Creation of movement, structure, sensor integration

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. #
sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. #
können zudem Komponenten des Roboters erläutern. #
sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. #
können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Auf-
bauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden.
========== (E) Students
#
have the ability to differentiate between serial and parallel structures and to divide the robot into main and secondary axes. #
are able to analyze workspaces and designs and will be able to evaluate them with regard to application criteria. #
will be able to explain components of the robot. #
are able to explain and calculate kinematic and dynamic models of different robots. #

are able to name the control approaches and device-related structures required for the control system, and to apply textual and graphic-interactive programming forms.
Literatur
Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung sind zu besuchen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 201				

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Modulname	Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen		
Nummer	2522270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einteilung, Aufbau und Eigenschaften von Holz- und Holzverbundwerkstoffen sowie Kunststoffen und Faser-Kunststoff-Verbünden - Die bei Holzwerkstoffen und Kunststoffen eingesetzten Fertigungsverfahren Umformen, Trennen, Spanen, Urformen sowie Fügen. - Die Oberflächenbehandlung von Holzwerkstoffen - Die für Holzwerkstoffe und Kunststoffe verwendete Maschinen und Anlagentechnik. - Beispiele für praktische Anwendungsfälle und deren wirtschaftliche Aspekte ========== (E) - Classification, structure and properties of wood and wood composites, plastics and fibre-plastic composites - The manufacturing processes used for wood-based materials and plastics forming, cutting, machining, master forms and joining - The surface treatment of wood-based materials - The machines and production plants used for wood-based materials and plastics - Examples of practical applications and their economic aspects

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

können die Einteilung und die Eigenschaften von Holz- und Holzverbundwerkstoffen sowie Kunststoffen und Faser-Kunststoff-Verbunden wiedergeben.
können für diese Werkstoffe die Fertigungsverfahren Umformen, Trennen, Spanen, Urformen und Fügen sowie praktische Anwendungsfälle benennen.
können die prozesstechnischen Zusammenhänge der Fertigungsverfahren beschreiben.
können den Aufbau und die Funktionsweise der verwendeten Maschinen und Anlagen beschreiben.
können für Holzwerkstoffe und Kunststoff die Fertigungsverfahren und die dazugehörigen Anlagen zur Herstellung von Produkten auswählen. ========== (E) Students

can reproduce the classification and properties of wood and wood composites as well as plastics and fibre-plastic composites.
can name the manufacturing processes forming, cutting, machining, master forms and joining as well as practical applications for these materials.
can discribe the process engineering interrelationships of the manufacturing methods.
can describe the construction and function of the machines and production plants used.
can select the manufacturing processes and the machines for products made of wood-based materials or plastic materials

Literatur
Wagenführ, A.; Scholz, F.: Taschenbuch der Holztechnik, Hanser Verlag, 2018 Ettelt, B.; Gittel, H.: Sägen, Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, 2004 Eckhard, M.: Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, 2019 Abts, G.: Kunststoff-Wissen für Einsteiger, Hanser Verlag, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu besuchen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Werner Hoffmeister Georg Mahlfeld		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ettelt, Gittel; Sägen,Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, Leinfeld Echterdingen Nutsch; Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten Autorenkollektiv; Holzbearbeitung, VEB Fachbuchverlag, Leipzig Maier; Spanabhebende Maschinen in der Holzverarbeitung, DRW Verlag, Leinfeld E.				

Titel der Veranstaltung				
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Werner Hoffmeister Georg Mahlfeld		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Ettelt, Gittel: Sägen,Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, Leinfeld Echterdingen Nutsch: Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten Autorenkollektiv: Holzbearbeitung, VEB Fachbuchverlag, Leipzig Maier: Spanabhebende Maschinen in der Holzverarbeitung, DRW Verlag, Leinfeld E. u.a.				

Modulname	Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe		
Nummer	2522290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - verschiedene Holzwerkstoffe, deren Eigenschaften und Verwertungsbereiche werden in übersichtlicher Form dargestellt - orientieren sich an den Werkstoffkomponenten und der Verfahrenstechnik - beispielhaft an Herstellung von Span- und Faserplatten. Schwerpunkte hierbei sind: # Rohstoffvorbereitung, # Zerkleinerungstechnik, # Sichten und Sieben der Holzpartikel, # Vermischen der Klebstoffe mit den Holzpartikeln, # Vliesbildung, Presstechniken und Endbearbeitung. - technologischen Darstellungen werden durch ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen ergänzt ========== (E) - various wood materials are discussed and their properties as well as their utilization are clearly represented - content is based on the material components and the process engineering - as an example of the manufacturing of chipboards and fibreboards. The main focus is on: # preparation of raw materials, # shredding technology, # elutriation and sieving of wood particles, # mixing of adhesives with wood particles, # web formation, # compression technology and finishing. - technological demonstrations are complemented by economic and ecological aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls
#
kennen die Studierenden die werkstofflichen und technologischen Grundlagen des Zellaufbaus von Holz und anderen lignocellulosehaltigen Pflanzen, #
verstehen die Prozessschritte der Verarbeitung zu plattenförmigen Werkstoffen, was insbesondere am Beispiel der Span- und Faserplattenherstellung vermittelt wird. #
wissen die Studierenden, wie die Partikel von Holzrohstoffen aufbereitet, klassifiziert, getrennt und gemischt werden und #
können die spezifischen Prozesse zur Herstellung anderer Holzwerkstoffe einordnen. #
kennen sie neben den verwendeten Materialien und deren Verarbeitungseigenschaften vermittelten Grundlagen über die eingesetzten Maschinen und die Anlagentechnik.
========== (E) After completing this course, students #
will have an overview of the technological basics of wood and other lignocellulosic plants #
will know the process steps of processing panel-shaped materials, which will be taught using the example of chipboard and fibreboard production #
are familiar with the processing of wood raw materials into particles, particle classification, separation, mixing and agglomeration processes. #

are able to classify the specific processes for the production of other wood-based materials beyond the concrete lecture contents, since these basic processes can be found in the production of other wood-based materials # will master the basics of the machines and plant technology used in addition to the materials used and their processing properties.
Literatur
Dunky, Manfred; Niemz, Peter: Holzwerkstoffe und Leime. Berlin u. a.: Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-42980-7 Soiné, Hansgert: Holzwerkstoffe # Herstellung und Verarbeitung. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-340-0 Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions-und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Modulname	Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik		
Nummer	2522320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen zur Faserverbundtechnik (Bauweisen, Fertigungsverfahren) - Umformende Fertigungsverfahren (Druck- und Zugumformung) - Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (vorrangig von Al, Ti und CFK) - Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) - Wärmebehandlung von Al und Ti - Beschichtungsverfahren (Korrosionsschutz) - Grundlagen zur Automatisierung- und der Montagetechnik ========== (E) - Basics of the composite technology (design, manufacturing) - Forming manufacturing processes (compression and tension forming) - Machining and ablating processes (especially of Al, Ti and CFK) - Joining methods (welding, soldering, bonding) - Heat treatment of Al and Ti - Coating process (corrosion protection) - Basics of automation and assembly technology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
?#61607?
sind in der Lage, die prozesstechnischen Zusammenhänge und gängigen Verfahren, die in der Luft- und Raumfahrtindustrie eingesetzt werden, zu erläutern ?#61607?
können, infolge der praxisorientierten Beispiele aus dem Flugzeugbau, relevante Inhalte aus der Faserverbundtechnik, Fertigungstechnik, der Füge- und Klebtechnik sowie der Beschichtungstechnologie, Automatisierungs- und Montagetechnik ableiten ?#61607?
lernen das komplette produktionstechnische Spektrum der Luft- und Raumfahrttechnik durch die zusätzliche Behandlung von Anlagen und deren Komponenten kennen ?#61607?
sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall, entsprechende Fertigungsverfahren auszuwählen und Prozessparameter zu bewerten
========== (E) The Students
?#61607?
will be able to explain the technical processes and common procedures used in the aerospace industry ?#61607?
can derive relevant content from composite technologies, manufacturing technology, joining and bonding technology, as well as coating technology, automation and assembly technology as a result of the examples taken from aircraft manufacturing ?#61607?
get to know the complete technical production aspects of aerospace engineering by dealing additionally with facilities and their components ?#61607?
are able to select appropriate manufacturing processes and evaluate process parameters depending on the respective application at the end of the course

Literatur
König; Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur; Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK # Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956-4 Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis, expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 Haefer: Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen), Springer Verlag, 1987 H. Frey: Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik), VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Marcel Droß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
König, Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur, Stöferle:Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK ? Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956- J.H. Kerspe Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Marcel Droß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
König, Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur, Stöferle:Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK ? Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956- J.H. Kerspe Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript				

Modulname	Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik		
Nummer	2522330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen zur Faserverbundtechnik (Bauweisen, Fertigungsverfahren) - Umformende Fertigungsverfahren (Druck- und Zugumformung) - Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (vorrangig von St und Al) - Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) - Wärmebehandlung von Al und St - Beschichtungsverfahren (Korrosionsschutz) - Grundlagen zur Automatisierungs- und Montagetechnik ========== (E) - Basics of the composite technology (design, manufacturing) - Forming manufacturing processes (compression and tension forming) - Machining and ablating processes (especially of Al and St) - Joining methods (welding, soldering, bonding) - Heat treatment of Al and St - Coating process (corrosion protection) - Basics of automation and assembly technology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

sind in der Lage, die prozesstechnischen Zusammenhänge und gängigen Verfahren, die in der Kraftfahrzeugtechnik eingesetzt werden, zu erläutern
können, infolge der praxisorientierten Beispiele aus der Automobilindustrie, relevante Inhalte aus der Fertigungstechnik, der Füge- und Klebtechnik, der Beschichtungstechnologie und dem hybriden Leichtbau sowie der Automatisierungs- und Montagetechnik ableiten
lernen das komplette produktionstechnische Spektrum der modernen Fahrzeug- und Komponentenfertigung durch die zusätzliche Behandlung von Anlagen und deren Komponenten kennen
sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall, entsprechende Fertigungsverfahren auszuwählen und Prozessparameter zu bewerten
========== (E) The Students

will be able to explain the technical processes and common procedures used in the automotive industry
can derive relevant content from manufacturing technology, joining and bonding technology, coating technology and multi-material lightweight design as well as the automation and assembly technology as a result of the examples taken from automotive manufacturing
get to know the complete technical production aspects of modern automotive engineering by dealing additionally with facilities and their components
are able to select appropriate manufacturing processes and evaluate process parameters depending on the respective application at the end of the course

Literatur
(D) Vorlesungsskript, Weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben. (E) Lecture notes, further information will be announced in the lecture.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen müssen belegt werden.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Christian Gundlach Alexander Herwig Peter Kaestner Christoph Persch Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, Weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Christoph Persch Thomas Vietor		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Getriebetechnik/Mechanismen		
Nummer	2522450	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-45	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistungen:Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Getriebesystematik mit Übertragungs- und Führungsgetrieben - Einteilung von Gliedern und Gelenken - Bestimmung des Getriebefreiheitsgrads - Bestimmung der kinematischen Ketten von Gelenk- und Kurvengetrieben - Geometrisch-kinematische Analyse ebener Getriebe mit vektoriell-analytischen Methoden, vektoriell-iterativen Methoden und der Modulmethode - Relativkinematik dreier Ebenen - Kinetostatische Analyse ebener Getriebe - Ermittlung von Trägheitswirkungen - Gelenkkraftverfahren, synthetische Methoden und Prinzip der virtuellen Leistungen zur Ermittlung innerer Kräfte - Getriebesynthese mit Typen- und Maßsynthese - Totlagenkonstruktion und Mehrlagensynthese zur Getriebeentwicklung - Geradführungen, Kurvengetriebe und räumliche Getriebe
========== (E) - Gear system with transmission and guiding gears - Classification of links and joints - Determination of the degree of freedom of the gears - Determination of the kinematic chains of articulated and cam gears - Geometric-kinematic analysis of planar gears with vectorial-analytical methods, vectorial-iterative methods and the module method - Relative kinematics of three planes - Kinetostatic analysis of planar gears - Determination of inertial effects - Articular force methods, synthetic methods and principle of virtual powers for determining internal forces - Gear synthesis with type and dimension synthesis - Dead-zone design and multilayer synthesis for gear development - Straight guides, cam gears and spatial gears

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erwerben die Fähigkeit, Mechanismen und Getriebe zu analysieren. #
sind in der Lage, Methoden der geometrischen-kinematischen Analyse anzuwenden. #
können numerische Getriebeanalysen berechnen. #
sind in der Lage, die Grundlagen der Kinetostatik zu beschreiben und zur Bestimmung auftretender Kräfte im Getriebe anzuwenden. #
können eigenständig eine Lagensynthese für Mechanismen mit unterschiedlichen Anforderungen lösen.
========== (E) Students
#
develop the ability to analyse mechanisms and gears. #
are able to apply methods of geometric-kinematic analysis. #
can perform numerical gear analyses. #
can describe the basics of kinetostatics and apply them to determine the forces occurring in the gear. #
can autonomously solve a position synthesis for mechanisms with different requirements.

Literatur
Einführung in die Getriebelehre von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Getriebetechnik/Mechanismen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Manfred Helm Julia Meiners		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Einführung in die Getriebe von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1				

Titel der Veranstaltung				
Getriebetechnik/Mechanismen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Manfred Helm Julia Meiners		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Einführung in die Getriebe von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1				

Modulname	Virtuelle Prozessketten im Automobilbau		
Nummer	2522590	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen zur rechnergestützten Produktentwicklung und numerischen Simulation
- Detaillierte Analyse virtueller Prozessketten anhand der Beispiele: Umformsimulation, Metallgusssimulation, Kunststoff-Spritzgusssimulation, Verbundwerkstoffe
- Verkettung von verschiedenen Simulationsmethoden entlang der Produktentwicklung
- Wechselwirkungen und Interaktionen verschiedenster Methoden im Produktentstehungsprozess
- Datenbasierte Methoden und Machine Learning im Bereich der virtuellen Produktentwicklung
- aktuelle Trends des virtuellen Produktentstehungsprozesses und die Potentiale für zukünftige Strategien des Automobilbaus
- Übungseinheiten zur praktischen Anwendung von Simulationssoftware bei der virtuellen Auslegung von Prozessen und Produkten im Automobilbau

Qualifikationsziel

Die Studierenden...

- sind in der Lage, aktuelle physische Prozessketten in der Automobilfertigung und deren virtuelle Auslegung durch industriell eingesetzte Simulationsmethoden zu beschreiben.
- können die Potenziale und Herausforderungen der physischen und virtuellen Produktentwicklung anhand von Beispielen ableiten.
- sind in der Lage, einen virtuell gestützten Fertigungsprozess anhand ausgewählter Beispiele aus dem Spektrum der automobilspezifischen Fertigungsbereiche selbst anzuwenden.
- verstehen die Wechselwirkungen zwischen der Fertigung und den resultierenden Eigenschaften eines Strukturbauteils aus dem automobilen Umfeld und können diese Wechselwirkungen anhand ausgewählter Beispiele bewerten.
- können, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, eine numerische Fertigungssimulation durchführen.
- sind in der Lage, die erzeugten Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten und Optimierungsmaßnahmen abzuleiten.

Literatur

1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008
2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007
3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007
4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Virama Ekanayaka André Hürkamp		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007 3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007 4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012				

Titel der Veranstaltung				
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Virama Ekanayaka André Hürkamp		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007 3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007 4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012				

Modulname	Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik		
Nummer	2522760	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-76	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Durchführung und Ausarbeitung der Programmierübungen (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: Performance and documentation of the programming exercises		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Berechnungsverfahren für Gasströmungen und Teilchentransport im Niederdruckbereich - Die Boltzmann-Transportgleichung, Energieverteilungsfunktion im thermischen Gleichgewicht - Überblick über Niederdruck-Beschichtungsverfahren und deren Anwendungen - Monte-Carlo Modellierung des Teilchentransports und der Schichtdickenverteilung - Ballistische Modellierung der Erosionsrate und Energieverteilung beim Sputtern - Globale Modellierung der Reaktionskinetik des reaktiven Magnetron-Sputterns - Grundlegende Eigenschaften nichtthermischer Plasmen - Modellierung von Plasmen in 1D - Atomistische Simulationsmethoden des Schichtwachstums: Kinetic Monte Carlo (kMC) und Molekulardynamik (MD) ========== (E) - Modelling methods for rarefied gas flow and particle transport - The Boltzmann transport equation and its implications for thermal equilibrium - Survey on thin film deposition methods at low pressure and their applications - Monte-Carlo modelling of particle transport and deposition profile - Ballistic modelling of the sputter rate and energy distribution in sputtering processes - Global modelling methods of reactive sputtering - Basic theory of non-thermal plasmas - Particle-in-Cell modelling of plasmas in 1D - Atomistic modelling methods for thin film growth: Kinetic Monte Carlo (kMC) and Molecular Dynamics (MD)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

können Anwendungsfälle für Modellierungsaufgaben in der Oberflächentechnik benennen
können die theoretischen Grundlagen und numerische Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik an Hand von Beispielen erläuern
können Multiskalen-Betrachtung zu Beschichtungsprozesse von atomistische Vorgänge beim Schichtwachstum voneinander abgrenzen ... können unterschiedliche physikalische Aspekte in Dünnschicht-Beschichtungsverfahren, welche für die Modellierung relevant sind, wiedergeben
können geeignete Verfahren zu deren Modellierung benennen
können gängige und frei verfügbare Simulationscodes aus diesem Bereich benennen
wenden Modellierungsverfahren auf Basis ausgewählter Problemstellungen aus den Bereichen Gaskinetik, Beschichtungsprozesse und Schichtwachstum im Rahmen von Programmierübungen mittels freier Software an ========== (E) Students

can name applications for modeling tasks in surface technology

understand the theoretical basics and numerical modeling methods in surface technology
can differentiate multiscale simulations for coating processes from atomistic processes during layer growth ... understand different physical aspects in thin-film coating processes, which are relevant for modeling ... can name suitable methods for modeling them ...can name common and freely available simulation codes from this area ...apply modeling methods based on selected problems in the areas of gas kinetics, coating processes and layer growth in the context of programming exercises using free software

Literatur

Schmitz, G. J. & Prahl, U.: Handbook of software solutions for ICME: John Wiley & Sons, 2016 Mahieu, S. & Depla, D.: Reactive Sputter Deposition: Springer, 2008 Bird, G. A.: Molecular Gas Dynamics and the Direct Simulation of Gas Flows: Oxford Engineering Science Series 42, 1994 Liebermann, M. A. & Lichtenberg, A. J.: Principles of Plasma Discharges and Materials Processing. A John Wiley & Sons: John Wiley & Sons, 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Pflug		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Schmitz, G. J. & Prahl, U.: Handbook of software solutions for ICME: John Wiley & Sons, 2016 2. Mahieu, S. & Depla, D.: Reactive Sputter Deposition: Springer, 2008 3. Bird, G. A.: Molecular Gas Dynamics and the Direct Simulation of Gas Flows: Oxford Engineering Science Series 42, 1994 4. Liebermann, M. A. & Lichtenberg, A. J.: Principles of Plasma Discharges and Materials Processing. A John Wiley & Sons: John Wiley & Sons, 2005

Titel der Veranstaltung

Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik ? Simulations- und Programmierübungen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Pflug		1	Übung	englisch

Literaturhinweise

1. Schmitz, G. J. & Prahl, U.: Handbook of software solutions for ICME: John Wiley & Sons, 2016 2. Mahieu, S. & Depla, D.: Reactive Sputter Deposition: Springer, 2008 3. Bird, G. A.: Molecular Gas Dynamics and the Direct Simulation of Gas Flows: Oxford Engineering Science Series 42, 1994 4. Liebermann, M. A. & Lichtenberg, A. J.: Principles of Plasma Discharges and Materials Processing. A John Wiley & Sons: John Wiley & Sons, 2005

Modulname	Energy Efficiency in Production Engineering		
Nummer	2522930	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-93	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur+, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) (E) 1 examination element: written exam+, 120 minutes 1 course achievement: presentation in the context of a teamproject (on application, the result of the course achievement is taken into account in the assessment of the written examination+. The course achievement can account maximum 20% of the grade of the written examination+)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Hintergründe und Methoden zur ganzheitlichen Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme - Begriffsdefinition und Herkunft der Nachhaltigkeit in der Produktion - Technologien und Vorgehensweisen zur industriellen Datenerfassung - Energetische Bewertung von Produktionsprozessen anhand verschiedenster Kennzahlen - Datenanalyse von Produktionsprozessen anhand von Sankey Diagrammen in Theorie und Praxis - Analyse von Produktionsprozessen anhand einer (Energie-)Wertstromanalyse - Analyse der verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle) und relevanter Material-, Energie- und Informationsflüsse - Gastvorträge aus der Industrie zu relevanten Themen nachhaltiger Produktionssysteme - Erlangen von Kenntnissen zu Energieflexibität in der Produktion - Praxisorientierte Anwendung verschiedener Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Lernfabrik des IWF ========== (E) - Background and methods for the holistic planning, design and development of sustainable production systems - Definition of the term and origin of sustainability in production - Technologies and procedures for industrial data acquisition - Energetic evaluation of production processes on the basis of various key figures - Data analysis of production processes using Sankey diagrams in theory and practice - Analysis of production processes based on an (energy) value stream analysis - Analysis of the different levels of consideration of factories (production processes, technical building equipment, building envelope) and relevant material, energy and information flows - Guest lectures from industry on relevant topics of sustainable production systems - Gaining knowledge about energy flexibility in production - Practice-oriented application of various methods to increase energy efficiency in the IWF's learning factory

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
-
erläutern die Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Produktionssysteme in verschiedenen Kontexten -
beurteilen verschiedene Strategien (z.B. Effizienzstrategie) und Prinzipien (z.B. Vermeidungsprinzip) einer nachhaltigen Entwicklung in definierten Anwendungsfällen im Labormaßstab -
bewerten bestehende Produktionssysteme in ökonomischer, ökologischer und sozialer Dimension -

sind in der Lage, die Ergebnisse verschiedener Effizienzstrategien an Fachfremde zu illustrieren und relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen korrekt anzuwenden -
konzipieren im Rahmen des Teamprojekts eigene Forschungsfragen, werten Versuche aus und leiten eine Ergebnispräsentation der Forschungsergebnisse ab -
organisieren sich im Teamprojekt und sammeln Erfahrungen in relevanten Softskills u.a. Teamarbeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit -
analysieren nachhaltigkeitsorientierte Produktionssystem innerhalb eines vorgegebenen Themas -
sind in der Lage, relevante Handlungsfelder und Maßnahmen für eine nachhaltige Produktion auszuwählen
========== (E) The students... - ... explain the planning, design and development of sustainability-oriented production systems in different contexts - ... assess different strategies (e.g. efficiency strategy) and principles (e.g. avoidance principle) of sustainable development in defined use cases on a laboratory scale - ... evaluate existing production systems in economic, ecological and social dimensions - ... are able to illustrate the results of various efficiency strategies to non-experts and to apply relevant assumptions, restrictions and framework conditions correctly - ... design their own research questions within the team project, evaluate experiments and derive a presentation of the results of the research - ... organize themselves in a team project and gain experience in relevant soft skills such as teamwork, communication and presentation skills - ... analyze sustainability-oriented production systems within a given topic - ... are able to select relevant fields of action and measures for sustainable production

Literatur

Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering" mit ausführlichen Quellenangaben für das Selbstudium Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement # Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.(E)Both courses have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 2. Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement ? Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. 3. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. 4. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999. 5. Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering"				

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		1	Teamprojekt	englisch
Literaturhinweise				
Literatur wird ggf. in der Vorlesung bekannt gegeben				

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung		
Nummer	2525010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Festkörperoberflächen - Kontakt von drei Phasen: Benetzung - Van-der-Waals-Kräfte - Adhäsion # Grundlagen - Freie Oberflächenenergien aus Kontaktwinkeln - Adhäsion - Anwendungen - Reibung, Kontakt rauer Oberflächen ========== (E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Surface free energy derived from contact angles - Adhesion - applications - Friction, contact of rough surfaces

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Modulname	Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik		
Nummer	2525030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) ========== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten geeignete Verfahren zu beschreiben und anwendungsorientiert anzuwenden. Gleichzeitig können die Teilnehmer*innen der Vorlesung exemplarisch die physikalische Grundkenntnisse (Strahlungsgesetze, Energieerhaltung, Atommodell usw.), die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand der oberflächentechnischen Fragestellung anwenden. ========== (E) Students can apply the analytics and characterization of surfaces and thin. Students can use the knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance.

Literatur

Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Modulname	Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten		
Nummer	2525050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Klassifizierung der Schichtherstellungsverfahren - PVD-Techniken - Zonendiagramme - Schichtbildungsmodelle - Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie - Energetische Teilchen in PVD-Prozessen - Elektrische Schichteigenschaften - Innere Schichtspannungen - Optische Schichteigenschaften ========== (E) - Classification of thin-film-manufacturing-methods - PVD techniques - Structure zone diagrams - Models of layer formation - Basic principles of kinetic gas theory - Energetic particles in PVD processes - Electrical layer properties - Inner film stress - Optical properties of thin films

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Anwendung von PVD-Prozessen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu erklären, wie die Eigenschaften von Schichten mit ihren Strukturen zusammenhängen und beschreiben, was wiederum die Strukturen von Schichten bestimmt. Anhand von typischen PVD-Schichten sind die Studierenden fähig, den makroskopisch messbaren Eigenschaften einer Schicht mikroskopische bzw. prozesstechnische Ursachen zuzuordnen. Sie können die relevanten Abscheide- und Messverfahren beschreiben, können deren Funktionsweise erklären und haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, eine qualitative Aussage über Maßnahmen zur Optimierung individueller Eigenschaften zu treffen und Abhängigkeiten zwischen Eigenschaften zu benennen. ========== (E) Students can describe the application of PVD processes. Students can demonstrate how properties and structures of thin films are depending on each other and also by what factors the structures are influenced. They can select various methods relevant for film deposition and characterization. Also, they can make qualitative statements about procedures optimizing individual properties and to name dependencies between properties.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Modulname	Ausgewählte Funktionschichten		
Nummer	2525060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung / Grundlagen von CVD-Verfahren - ALD und Plasma-ALD - Diamantschichten - DLC-Schichten # Herstellung - DLC-Schichten # Struktur und Eigenschaften - DLC-Schichten # Anwendungen - Grundlagen der Hochtemperaturkorrosion - Wärmedämmschichten ========== (E) Outline: - Introduction / Basics of CVD processes - ALD and plasma-enhanced ALD - Diamond coatings - DLC coatings # fabrication - DLC coatings # structure and properties - DLC coatings # applications - Basics of high-temperature corrosion - Thermal barrier coatings

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, ausgewählte Gebiete der Oberflächentechnik (Supraleiterschichten, Diamant- und diamantähnliche Schichten, Hochtemperaturkorrosionsschutz, Wärmedämmschichten) zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen energetischen (thermo-dynamischen) und kinetischen Aspekten eines Prozesses (z.B. Diamantsynthese, CVD, Oxidation) zu unterscheiden sowie den Unterschied zwischen reaktionskinetischer Kontrolle und Transportkontrolle eines Prozesses (CVD, Oxidwachstum) aufzuzeigen. Nach Abschluss diese Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, komplexe Problemstellungen in Forschung und Entwicklung der Oberflächentechnik sicher zu analysieren und erfolgreich zu lösen. ========== (E) After finishing the module students are able to describe numerous fields of surface technology (diamond and diamond-like coatings, high temperature corrosion protection, thermal barrier layers). Students will be able to distinguish between energetic (thermodynamic) and kinetic aspects of a process (e.g. in diamond synthesis, CVD, oxidation). Also they can distinguish between reaction-kinetic-control and transport-control of processes (CVD, oxide growth). After finishing the module students can analyze and solve complex problems in research and development of surface technology.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Malozemoff, A. et al.: Hochtemperatur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Kaestner Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Modulname	Oberflächentechnik im Fahrzeugbau		
Nummer	2525070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Antrieb Klassische Oberflächenhärtung Plasmadiffusion Diamond-Like Carbon + Hartstoffschichten Spritzverfahren - Karosserie Feinblechveredelung Beschichtungsstoffe Effektpigmente Beschichtungsprozesse - Elektronik Displays Sensorik Aktoren - Verglasung u. Beleuchtung Kratzschutz traditionell und mittels Plasma Kontrolle von Transmission und Reflexion UV- Schutz - Ausblick, neue Entwicklungen ========== (E) - Power unit - Car body - Electronic - Glazing and lighting - Outlook and new developments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die vielfältigen Anwendungen der Oberflächentechnik im Fahrzeugbau benennen und beschreiben. Sie können alle wichtigen Herstellungsverfahren für Dünnschichtsysteme bzw. Lackschichten und eine Vielzahl von Schichtfunktionen am Beispiel des Automobilbaus erläutern. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe numerous applications of surface technology in automotive engineering. They are able to select and value the appropriate coating system for car manufacturing.

Literatur

Informationsserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. Informationsserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben 2. A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 3. H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Informatiosserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)

Modulname	Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen		
Nummer	2525100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik		
Nummer	2525110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen -Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung -Plasmen für die Oberflächentechnologie -Industrielle Plasmaquellen -Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung -PACVD, Plasmadiffusion und Plasmapolymerisation ========== (E) - Overview of coating processes and applications - Plasma for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - PACVD, plasma diffusion treatment and plasma polymerization

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications.

Literatur

J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen dünner Schichten		
Nummer	2525140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschleiß- und Reibungsminderung - Beschichtung von Architektur- und Automobilglas - Optische Schichten - Beschichtung von Folien und Kunststoffformteilen - Dünne Schichten für die Informationsspeicherung - Transparent leitfähige Schichten - Dünne Schichten in der Displaytechnik - Dünnschichtsolarzellen ========== (E) - Wear and friction reduction - Coating of architectural and automotive glass - Optical coatings - Coating of foils and plastic mouldings - Thin films for information storage - Transparent conductive coatings - Thin films for displays - Thin film solar cells

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erklären und beschreiben. Sie sind in der Lage, für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. ========== (E) The master students can describe and explain the most important practical applications in thin film technologies. They will be able to select suitable thin film systems for hard coatings of cutting tools, energy saving glass facades, bright camera lenses, compact discs or flat screens. After finishing the module, the students are able to evaluate different coatings according to application-oriented criteria.

Literatur

H. Pulker: Coatings on Glass, Elsevier 1999 G. Kienel: Vakuumbeschichtung 4, VDI-Verlag 1993 K. Mertz, H. Jehn: Praxishandbuch moderne Beschichtungen, Hanser Verlag 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik 2		
Nummer	2525300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ionenstrahlzerstäubung - Vakuumverdampfung - Arc-Verfahren (Beschichtung durch Bogenentladung) - Thermische Spritzverfahren - Elektrochemische und chemische Schichtabscheidung ========== (E) - Ion beam sputtering - Vacuum evaporation - Arc evaporation - Thermal spraying - Electroplating

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die modernen Beschichtungstechnologien, wie die Arcverdampfung, Galvanik und das thermische Spritzen, zur Abscheidung dünner Schichten beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students can describe the modern coating technologies like arc evaporation, electroplating and thermal spraying. They are able to evaluate and select different methods depending on problem-oriented viewpoints.

Literatur

Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Modulname	Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren		
Nummer	2525320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen/Begriffe 2. Entladungsformen und Quellen (Corona vs. Plasma, Dielektrische behinderte Entladung, Plasmajets, Mikroplasmen) 3. Reinigung, Aktivierung, Funktionalisierung zur Haftungsoptimierung 4. Beschichtung für technische Anwendungen (Antihaftschichten, Zelladhäsion, Biosensoren
) 5. Analytische Methoden (Oberflächenenergie, Zeta-Potenzial, Infrarotspektroskopie) 6. Industrielle Anwendungen ========== (E) 1. Basics / Definitions 2. Different discharges and sources (corona vs. plasma, dielectric barrier discharge, plasma jets, microplasmas) 3. cleaning, activation, functionalization for adhesion control 4. Coating for technical applications (non-sticking coatings, cell adhesion, biosensors ...) 5. Analytical methods (surface energy, zeta potential, infrared spectroscopy) 6. Industrial applications

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Oberflächenbehandlung, Funktionalisierung und Beschichtung mittels Atmosphärendruckplasma erklären. Sie können die Funktionsweise und Effekte der Atmosphärendruckplasmen sowie ihre technischen Anwendungen beschreiben, so dass sie mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls befähigt sind, die Verfahren in neuen Situationen richtig anzuwenden und Transferleistung zu erbringen. Die Studierenden können ingenieur- und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um technologische Fragestellungen in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren und daraus neue Methoden zu entwickeln. ========== (E) After finishing the module students can explain the surface treatment, functionalization and coatings using atmospheric pressure plasma. They can describe the functioning and effects of atmospheric pressure plasma and its technical application. After finishing the module, they are able to apply the processes correctly to new problems and to provide transfer services. Students can apply engineering and scientific methods to abstract and analyze technological questions in their basic structure and develop new methods from this.

Literatur

Yu. P. Raizer « Gas Discharge Physics » (Springer) Nasser E., Fundamental of gazeous ionization and plasma electronics, Wiley interscience, New-York, 1971 J. Reece Roth « Industrial Plasma Engineering » (IOP)- Nato ASI Series #Electrical breakdown and discharges in gases: #Non Thermal Plasma Technologies for Pollution Control# 1993 Ch. K. Rhodes « Excimer Lasers » (Springer-Verlag) K. H. Becker, U. Kogelschatz, K.H. Schoenbarch, B. J. Barker #Non equilibrium air plasmas at atmospheric pressure#, IoP,2005 A. Fridman #Plasma chemistry#, 2008, Cambridge

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Anwendung kommerzieller FE-Software		
Nummer	2529010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeiner Aufbau von FE-Software - Vernetzungsstrategien - Materialmodelle - FE-Technologie - Modellierungstechniken - Lösungsverfahren/Lösungsalgorithmen - Kontaktprobleme - Interpretation und Aufbereitung von numerischen Ergebnissen ========== (E) - general structure of the FE-software - meshing strategies - material models - FE-technology - modelling techniques - solution methods/solution algorithms - contact problems - interpretation and post-processing of the numerical results

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Berechnungen, die im Hintergrund kommerzieller FE-Software ablaufen, beschreiben und Ergebnisse graphisch darstellen. Die Studierenden sind befähig, gegebene Problemstellungen eigenständig anhand von Rechnerübungen zu lösen. Ferne sind sie in der Lage, Einstellungen kommerzieller FE-Tools begründet auszuwählen und Strukturen hinsichtlich ihrer Festigkeit bewerten zu können. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe calculations that run in the background of commercial FE software and to display results graphically. Students are able to solve given problems independently in computer exercises. They can select and justify settings of commercial FE-tools and evaluate the strength of structures.

Literatur

O.C. Zienkiewicz & R.L. Taylor, The Finite Element Method (2 volumes), Buttherworth / Heinemann, Oxford u.a., 2000 J. Fish & T. Belytschko, A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons Ltd, 2007 T.J.R. Hughes, The Finite Element Method, Dover Publications, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung werden wöchentlich, zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten, in deutscher und englischer Sprache angeboten.Lectures and exercises are offered weekly in both German and English.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Oliver Völkerink		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Lisa Klemm Robert Seydewitz Oliver Völkerink Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Biomechanik weicher Gewebe		
Nummer	2529020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes, or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in das Gebiet der weichen Gewebe - Aktive/passive Gewebe - Morphologie/Physiologie
- Weiche Gewebe: Modellierung und Simulation - Interaktionen zwischen weichen und harten Geweben
========== (E) - introduction into the field of soft tissues - active / passive material behavior - morphology / physiology - soft tissue: modeling and simulation - interactions between soft and hard tissues

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Aufbau und Funktionsweise von weichen Geweben anhand von Beispielen aus dem Forschungsbereich des Instituts benennen. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften können von Studierenden anhand biologischer Gewebe abgeleitet werden. Die Studierenden können verschiedene nichtlineare Modellierungsansätze zur Beschreibung von aktivem und passivem Verhalten von Muskeln vergleichen. Erweiterte Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik können die Studierenden anhand von aktuellen Fachartikeln analysieren.
========== (E) After completing the module attendees can name the structure and function of soft tissues on the basis of examples from research projects of the institute. Students are able to derive the relationships between structural and mechanical properties of biological tissues. They can compare different nonlinear modelling approaches to describe the active and passive behavior of muscles. Students analyze advanced problems that occur in biomechanics on the basis of scientific articles.

Literatur

Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Mechanical properties of living tissues, Spinger Verlag, NY Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Motion, flow, stress and growth, Spinger Verlag, NY G. A. Holzapfel, [2000], Nonlinear solid mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden, [1999], Nonlinear elastic deformation, Dover, NY

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung		
Nummer	2529070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeine nichtlineare Phänomene - Kontinuumsmechanische Grundlagen der nichtlinearen FEM (Überblick) - Räumliche Diskretisierung der Grundgleichungen - Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme - Lösungsalgorithmen für lineare Gleichungssysteme - Übersicht über spezielle Finite Elemente ========== (E) - general nonlinear phenomena - basics of continuum mechanics for nonlinear FEM (overview) - discretization of the governing equations - solution methods for nonlinear problems - solution algorithms for linear systems of equations - overview of particular finite elements

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Kontinuumsmechanik Deformationen und Spannungen berechnen. Räumliche Diskretisierung kann anhand der Bilanzgleichungen angewendet werden. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich großer Deformationen im Rahmen der Finiten-Elemente Methode zu analysieren. ========== (E) After completing the module attendees can calculate deformations and stresses using continuum mechanics. Spatial discretization based on the finite element method can be applied to the balance equations. Students are able to analyze systems that undergo large deformations and experience geometrical nonlinearities such as buckling.

Literatur

T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons, Ltd. P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag G. A. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau		
Nummer	2537010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen ========== (E) - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials sich as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sanwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) In dem Modul "Fügetechniken für den Leichtbau" erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen für den Leichtbau. Mit dem angeeigneten Wissen sind die Studierenden in der Lage, Konstruktionen entsprechend der Fügetechnologie spannungsgerecht zu gestalten um das volle Leichtbaupotenzial des Bauteils auszuschöpfen. Darüber hinaus können die Studierenden Qualitätssicherungsmethoden für die etablierten Fügetechnologien aufzählen und die Funktion und Implementation in einer Produktionslinie erläutern. Durch den Besuch des Moduls haben die Studierenden das hohe Potenzial von Klebeverbindungen für den Leichtbau verstanden und besitzen eine große Wissensbasis mittels derer Sie klebtechnische Lösungen für Fügeverbindungen entwickeln können. Hierzu zählt die analytische Charakterisierung von Klebstoffen zur korrekten Auslegung des Klebprozesses bezüglich der Klebstoffdicke, des Fügeteils, der Handhabung und der Applikationstechnik. Weiterführende Übungen befähigen die Studierenden zur Berechnung von Klebverbindungen und dem Entwerfen von belastungs- und beanspruchungsgerechten Klebverbindungen. ========== (E) In the "Joining Techniques for Lightweight Construction" module, students acquire the theoretical basics and methodological knowledge for designing and executing joining connections for lightweight construction. With the acquired knowledge, the students are able to optimally design constructions according to the joining technology in order to exploit the full lightweight construction potential of the component. In addition, the students can enumerate quality assurance methods for the established joining technologies and explain the function and implementation in a production line. By attending the module, the students understood the high potential of adhesive bonds for lightweight construction and have a large knowledge base by means of which they can develop adhesive bonding solutions. This includes the analytical characte-

rization of adhesives for the correct design of the adhesive process with regard to the adhesive thickness, the part to be joined, handling and application technology. Further exercises enable the students to calculate adhesive bonds and to design adhesive bonds that are suitable for stress and strain.

Literatur
Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Modulname	Werkstofftechnologie 2		
Nummer	2537040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung von Grundlagen und Anwendungen in den Fertigungsverfahren: - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern Werkstoffe: - Metalle (Stahl, Gusseisen, Leichtmetalle, Schwermetalle) - Kunststoffe (Thermoplaste, Elastomere, Duromere) - Verbundwerkstoffe (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichverbunde) ========== (E) Teaching the basics and in-depth knowledge in manufacturing technology: - Casting, Forming, Cutting, Joining, Coating, change in material properties Materials: - Metals (Steel, Cast Iron, Light Metals) - Polymers (thermoplastic, Elastomers, Duromers) - Compound Materials (Composite Materials, Sandwich-Compounds)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der in DIN 8580 genannten Fertigungsverfahren zu beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen erlangen sie Kenntnisse, um Fertigungsverfahren bewerten und anwenden zu können. Auf Basis der theoretischen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, Fertigungsverfahren zu bewerten und anzuwenden. ========== (E) After completing this module, students master the theoretical foundations of manufacturing processes according to DIN 8580. The students acquire in-depth knowledge to evaluate and apply production methods. Based on the theoretical foundations, students are able to evaluate manufacturing processes.

Literatur

Shackelford, J.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen, Prozesse, Anwendungen. Pearson Studium, 2005. Fritz, A. H., Schulze G.: Fertigungstechnik. Springer, 2008. Ruge, J., Wohlfahrt H.: Technologie der Werkstoffe: Herstellung, Verarbeitung, Einsatz. Vieweg, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik		
Nummer	2537060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Modellierung und Simulation in der Fügetechnik: - Grundlagen der Modellierung und der Simulation (Einführung in die Finite Elemente Methode), kurze Wiederholung der notwendigen kontinuumsmechanischen Grundlagen - Modellieren und Simulieren von Wärmetransportphänomenen, der Gefügeausbildung und von Schweißeigenspannunngen und Schweißverformungen - Modellierung geklebter Verbindungen, Festigkeitshypothesen und Stoffgesetze für Klebstoffe, Viskoelastizität, Gummielastizität, Plastizität - Anwendung der Simulation für die Lösung fügetechnischer Probleme ========== (E) Teaching the fundamentals and focussing on the examples of the following applications: - Fundamentals of modelling and simulation (introduction to the finite element method), short repetition of continuum mechanics - Modelling and simulating of heat transfer, materials, residual stresses in welded joints and deformation in welded joints - Modelling of bonded joints, strength hypotheses, constitutive laws for adhesives, viscoelasticity, rubber-elasticity, plasticity - Application of simulations for the solution of technical problems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in modernen Produktionsentstehungsprozessen notwendigen Produktionsprozesse anhand der fügetechnischen Besonderheiten zu benennen als auch die Eigenschaften der hieraus resultierenden Produkte zu diskutieren. Mit Hilfe von numerischen Methoden können die Studierenden Berechnungen der spezifischen Eigenschaften durchführen und diese basierend auf den theoretischen Grundlagen analysieren. Durch den Vergleich mit experimentellen Daten sind die Studierenden in der Lage, die Qualität der Berechnungsergebnisse zu bewerten und können durch das erworbene numerische und fügetechnische Wissen sowie den Einsatz geeigneter numerischer Werkzeuge Fügeverbindungen anwendungsgerecht konzipieren. ========== (E) After completing this module students are able to name necessary production processes and their specific particularities in relation to joining technology as part of the product development as well as to discuss the properties of the resulting products. By means of numerical methods, the students can conduct calculations of the specific characteristics and analyse them using their theoretical background. By the comparison with experimental data, students are able to evaluate the quality of the numerical results and can design application-specific joints by use of suitable numerical methods and the specific knowledge of joining technology and numerical methods.

Literatur

Knothe, K.; Wessels, H.: Finite Elemente : eine Einführung für Ingenieure. Springer-Verlag, 2008 Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode : Rechnergestützte Einführung. Springer-Verlag, 2007 Klein, B.: FEM : Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg & Sohn Verlag, 2007 Radaj, D.: Simulation von Temperaturfeld, Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen#, DSV-Berichte Band 214, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf N. Rykalin: Berechnung der Wärmevorgänge beim Schweißen, VEB Verlag Technik, Berlin, 1957 Gerhard A. Holzapfel: "Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering", Wiley, 2000, ISBN 0471823198 Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.: "Computational Inelasticity", Springer 2013, ISBN 147577169X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		1	Übung	deutsch

Modulname	Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik		
Nummer	2537090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen des Fügens in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik: - Mikrokleben und leitfähiges Kleben - Mikrolöten - Mikrolaserstrahlbearbeitung und Bonden - Mikroelektronenstrahlbearbeitung - Kurzvorstellung weiterer Mikrofügeverfahren, wie Drahtbonden oder Sinterprozesse ========== (E) Teaching the basics and consolidating the following issues using the example of applications in joining technologies in the precision engineering and microsystems technologies: - Micro adhesive bonding und electrically conductive adhesive bonding - Micro soldering - Micro laser treatment xxxxx - Micro electron beam treatment - Short introduction to further micro joining processes, like wire bonding or sintering processes

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen, um Fügeverbindungen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik zu benennen und zu beschreiben. Das erworbene Wissen über die Gestaltung, Auslegung und Herstellung derartiger Fügeverbindungen versetzt die Studierenden in die Lage, vorliegende Systeme zu vergleichen, zu bewerten und grundlegende Arbeitsabläufe für deren Herstellung theoretisch zu entwerfen. Anhand einer Vielzahl von Anwendungen erlangen die Studierenden vertiefte Erkenntnisse, um Fügetechniken der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik unter Berücksichtigung praktischer Problemstellungen zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students will have the basic knowledge to name and describe joining processes in precision engineering and microsystems technology. The acquired knowledge about the design, layout and manufacture of such joints enables the students to compare and evaluate existing systems and to theoretically design basic workflows for their manufacture. On the basis of a multitude of applications, the students gain in-depth knowledge in order to assess and select joining techniques of precision and microsystems technology under consideration of practical problems.

Literatur

Menz, W. ; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. Wiley-VCH, 2005. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen. B.G. Teubner, 2004. Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik - Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme. B.G Teubner, 2005. Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Montage hybrider Mikrosysteme : Handhabungs- und Fügetechniken für die Klein- und Mittelserienfertigung. Springer, 2005. Wolfgang S. ; Wittke, K.: Handbuch Lötverbindungen. Leuze, 2011. Scheel, W. ; Wittke, K.: Schmelzlöten mit temporär flüssigen Loten: Einführung in die Fertigungsmetallurgie. Leuze, 2012. Weiss, C.: Kunststoffe in der Elektronik: Ein Handbuch für die Praxis. Leuze, 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		1	Übung	deutsch

Modulname	Strahltechnische Fertigungsverfahren		
Nummer	2537110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung strahltechnischer Fertigungsverfahren: # Physik und Aufbau von Schweißlasern und Elektronenschweißanlagen # Laser- und Elektronenstrahlschweißen unterschiedlicher Werkstoffe # Strahlschweißgerechte Gestaltung # Prozesse und Fertigungsintegration ========== (E) In Scope of the course are the fundamentals of beam processing such as: # Physics and design of lasers for welding applications and electron beam welding machines # Laser- and electron beam welding of various materials # Designing suitable for beam welding

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls befähigt, grundlegende Größen der Materialbearbeitung mit Hilfe von Strahlwerkzeugen zu benennen und diese mit konventionellen Fertigungsverfahren zu vergleichen. Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Abläufe bei der Entstehung von Laser- und Elektronenstrahlung qualitativ schildern. Außerdem sind die Studierenden in der in der Lage, die Wechselwirkung beider Strahlwerkzeuge mit Materie zu beschreiben. Weiterhin werden sie befähigt, die wesentlichen Bestandteile von Laserstrahlquellen und Elektronenstrahlerzeugern zu benennen und deren Funktionsweise qualitativ zu erläutern. Die Studierenden können anhand zahlreicher Anwendungsbespiele aus Forschung und industrieller Anwendung die Relevanz dieser Fertigungsprozesse ableiten und sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die vorgestellten Fertigungsverfahren zu vergleichen und anwendungsbezogen geeignete Verfahren auswählen. ========== (E) After completion of this module, students will be able to name basic parameters of material processing with the aid of beam tools and compare them with conventional manufacturing processes. The students can qualitatively describe the basic physical processes involved in the generation of laser and electron radiation. In addition, the students are able to describe the interaction of both beam tools with matter. Furthermore, they will be able to name the essential components of laser beam sources and electron beam generators and to explain their function qualitatively. The students are able to derive the relevance of these manufacturing processes by means of numerous application examples from research and industrial application. After completion of the module, they are able to compare the manufacturing processes presented and to select application-related suitable processes.

Literatur

Herzinger, G., Loosen,P.: Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung: Grundlagen # Systeme- Verfahren herausgegeben. Carl Hanser Verlag München Wien, 1993 Buchfink, G.: Werkzeug Laser.Vogel Buchverlag, 2006 Schultz, H.: Elek-

tronenstrahlschweißen. DVS-Verlag, 2000 Schiller, S., U. Heisig, U., Panzer S.: Elektronenstrahltechnologie. Dresden Verlag Technik GmbH, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung		
Nummer	2537190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 min (E) 1 examination element: oral examination, 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung der folgenden Themen der Schweißtechnik: - Schmelzschweißen: Autogenschweißen, Grundlagen Elektrotechnik und der Lichtbogenphysik, Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Schweißstromquellen, vertiefte Behandlung der Lichtbogenschweißverfahren Unterpulverschweißen, Schutzgasschweißen, Plasmaschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserschweißen - Additive Fertigungsverfahren - Pressschweißen: Widerstandspressschweißen, Reibschweißen, Bolzenschweißen - Löten - Hilfsstoffe und Schweißzusatzwerkstoffe: Eigenschaften, Auswahl, Normung und Bezeichnung - Thermische Schneidverfahren ========== (E) Teaching the basics of the following topics in welding technology: - Fusion welding: gas welding, fundamentals of electrical engineering and arc physics, structure and operation of electronic welding power sources, in-depth treatment of the arc welding processes submerged arc welding (SMAW), gas shielded arc welding (MAG/MIG, TIG), plasma welding, electron beam welding (EB), laser welding (LB) - Additive manufacturing processes - Pressure Welding: resistance spot welding, friction welding, stud welding - Soldering - Welding consumables and auxiliary materials: properties, selection, standardization and designation - Thermal cutting methods

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Schweißprozesse und die dazu erforderliche Ausrüstung, wie sie für den Maschinen- und Fahrzeugbau, sowie den Stahl- und Schiffbau von großer Bedeutung sind, zu beschreiben. Sie können die Verfahren benennen und ihre wesentlichen Bestandteile aufzählen. Außerdem erwerben sie Fachwissen über die anforderungsgerechte Anwendung der Verfahren. Durch Darstellung der unterschiedlichen Anwendungen in anschaulichen Beispielen erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse und sind in der Lage die Verfahren auf Basis aufgabenspezifischer Randbedingungen zu vergleichen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students have in-depth knowledge of common welding processes and equipment used in most engineering disciplines, such as automotive construction, general steel building and shipbuilding. They can identify the processes and list their essential components. Students are then able to select and evaluate welding processes for different applications. Furthermore, students acquire knowledge regarding the methodology of these processes through practical demonstrations and they are able to compare and select methods based on specific conditions.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag; 2019 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik. Berlin, Springer, 1993 Fügetechnik Schweißtechnik. DVS Media GmbH

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Modulname	Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen		
Nummer	2537200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Festigkeit und Metallurgie von Fügeverbindungen: -Metallurgie der Schweißnaht -Schweißeigenspannungen: Ursachen, Maßnahmen zu ihrer Verminderung, Auswirkungen -Schweißbarkeit hochlegierter Stähle -Schweißen von Nichteisenmetallen -Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen: Einflussgrößen, Verbesserungsmöglichkeiten ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on welding metallurgy: -Fundamentals of welding Metallurgy -Weldability of high-alloyed steels -Weldability of non-ferrous metals -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Metallurgic effects on fatigue properties of welds

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Beeinflussung des Werkstoffzustandes durch Schweißprozesse und die daraus resultierenden Eigenschaften zu beschreiben. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden erläutern wie sich lokale Erwärmungen auf die Struktur und auf die Festigkeitseigenschaften von Schweißverbindungen aus Stahl- und Aluminiumwerkstoffen auswirken und sie können erklären wie sich werkstoffangepasste Schweißverbindungen einstellen lassen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die Entstehung und Auswirkungen von Eigenspannungen beim Schweißen darzustellen und Möglichkeiten zur Eigenspannungsbestimmung zu benennen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Abhilfemaßnahmen in Bezug auf die Eigenspannungsentstehung formulieren und diese auch anwenden. ========== (E) The students are able to describe the influence of welding processes on the material condition and the resulting properties. After completing the module, students can explain how local heating affects the structure and strength properties of welded joints made of steel and aluminum materials and they can explain how material-adapted allow welding joints to be adjusted. In addition, students are able to present the origin and effects of self-tension during welding and to identify possibilities for determining self-tension. In addition, students can formulate and apply appropriate remedial measures with regard to self-tensioning.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag, 2019 Dithey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2 # Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen. Springer-Verlag, 2005 Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens. Springer-Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnische Exkursion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger			Exkursion	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung		
Nummer	2537240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Konstruktion und Berechnung von Schweißverbindungen: - Gestaltung und Darstellung von Schweißverbindungen - Entstehungsmechanismen von Eigenspannungen und Verzug - Grundlagen der Schweißnahtberechnung - Verhalten und Bemessung bei ruhender Beanspruchung - Verhalten und Bemessung bei schwingender Beanspruchung - Nahtnachbehandlungsverfahren - Schweißtechnische Instandsetzung von bestehenden Konstruktionen ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on design of welded structures: -Design of welded structures -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Determination of load bearing capacity of weldments -Structural response in ultimate limit state -Structural response in fatigue limit state -Post-weld treatment methods - Technical welding repair of existing structures

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende sowie fertigungs- und beanspruchungsgerechte Gestaltung von Schweißverbindungen zu erklären. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, zeichnerische Darstellungen von Schweißverbindungen zu verstehen und selbst anzufertigen und Schweißfolgepläne zu entwickeln. Die Studierenden können die Tragfähigkeit von geschweißten Konstruktionen unter ruhender und schwingender Belastung berechnen und beurteilen und gängige Auslegungskonzepte und Normen zur Bemessung von schwingend belasteten Schweißverbindungen anwenden.
Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Verbesserung der Dauerfestigkeit bestehender Konstruktionen und können Maßnahmen zur Instandsetzung von bestehenden Bauwerken zuordnen und bewerten. ========== (E) After completing this module, students will have extended knowledge of the basic design of welded joints as well as the design of welded joints suitable for production and stress. In addition, students are able to understand and create drawings of welded joints and to develop welding sequence plans. The students are able to calculate and assess the load-bearing capacity of welded structures under static and cyclic loads and to apply common design concepts and standards for the dimensioning of welded joints subjected to cyclic loads. The students know different methods for improving the fatigue strength of existing structures and can assign and evaluate measures for the repair of existing structures.

Literatur

Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, Springer-Verlag, 2002 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik, Band 3 # Konstruktive Gestaltung der Bauteile, Sprin-

ger-Verlag, 1985 Neumann, A.: Kompendium der Schweißtechnik Band 4: Berechnung und Gestaltung von Schweißkonstruktionen, DVS-Verlag GmbH, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 ? Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Modulname	Entrepreneurship für Ingenieure		
Nummer	2537280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-52	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Reza Asghari
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	30	**Selbststudium (h)**	120
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Hausarbeit 1 Studienleistung: Präsentation Im Rahmen der Veranstaltung sollen die Teilnehmer in Teams ein Geschäftsmodell für ein Forschungsprojekt - insbesondere aus dem Bereich der Produktions- und Systemtechnik - generieren und die Meilensteine im Plenum präsentieren. Weiterhin sollen die Teilnehmer im Rahmen einer Hausarbeit die Ergebnisse ihrer Arbeit formulieren. Die Forschungsprojekte werden seitens des Lehrstuhls vorgegeben. Die Teilnehmer werden die Forschungsprojekte dem Plenum präsentieren. (E) 1 examination element: writing paper 1 course achievement: presentation The participants have to generate a business model for a research project in teams # especially within the area of production technology and systems technology. Furthermore they have to present the milestones in the plenary session. Moreover they have to record their results by writing a research paper. The research project will be given by the chair. The institutes will present the research projects in the plenary session.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Nach einer Einleitung in das Thema Entrepreneurship wird die ökonomische Relevanz von innovativen Technologieunternehmen im Kontext der Wissensökonomie erläutert. Es werden die Rolle und die Funktion von technologiebasierten Start-ups als Initiator und Träger von Innovationen analysiert. Weiterhin erfolgt eine Auseinandersetzung mit dem Thema #Geschäftsmodell# und Geschäftsmodellinnovation. Insbesondere werden die Komponenten eines Geschäftsmodells ausführlich definiert, systematisiert und abgegrenzt sowie Unterschiede und Besonderheiten der Geschäftsmodelle in ingenieurwissenschaftlichem Umfeld dargestellt. Der Fokus der Veranstaltung liegt auf Geschäftsmodelle technologieorientierter Unternehmen. Es werden insbesondere innovative Geschäftsmodelle Ich durch Musik, du bist der Geist diese erst den Bereichen Produktion- und Systemtechnik analysiert. Anschließend werden Elemente und Methoden zur Generierung von Geschäftsmodellen vorgestellt, indem die Studierenden mit ihren erworbenen Kenntnissen eigene Geschäftsideen und Geschäftsmodelle generieren. Im Rahmen der Veranstaltung kooperieren wir mit mehreren Instituten und Forschungseinrichtungen, insbesondere mit den Instituten Füge- und Schweißtechnik, Oberflächentechnik, Mikrotechnik und Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung. Die Kursteilnehmer erhalten die Möglichkeit, sich mit der Verwertung der zukunftsorientierten Forschungsprojekte auseinanderzusetzen und für diese auf Basis des Business Model Canvas geeignete Geschäftsmodelle zu formulieren. (E) The economical relevance of innovative technology companies is explained in context of knowledge economy after an introduction in the topic Entrepreneurship. Furthermore the role and function of technology based start-ups as initiator and supporter innovations are analyzed. In addition an involvement with the topic #Business model# and Business model innovation takes place: especially the components of a business model are defined and systematized. Afterwards elements and methods are presented to generate business models. So students have to generate own business ideas and business models with their acquired skills. As part of the course we cooperate with several institutes and research establishments; especially with the institute for Connecting and Welding, Technologies surface engineering, micro mechanics, institute for Factory operation and Business Research. The participants have the opportunity to deal with the utili-

zation of future-oriented research projects and to draft suitable business models on a basis within Business Model Canvas.

Qualifikationsziel

(D) Zu Beginn der Lehrveranstaltung werden im Rahmen der Vorlesung Technology Entrepreneurship im Wintersemester theoretische Inhalte vermittelt. Im darauffolgenden Sommersemester werden die Teilnehmenden im Rahmen des Seminars Technology Business Model Creation dazu aufgefordert, in Teams das erworbene Wissen durch Generierung eigener Geschäftsideen und Geschäftsmodelle basierend auf wissenschaftlichen und technologischen Forschungsergebnisse der Institute marktwirtschaftlich verwertbar zu machen und in die Praxis umzusetzen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnis und Verständnis über die Entstehung und Entwicklung von innovativen Technologieunternehmen. Sie haben ein grundlegendes Wissen bezüglich der Analyse und Anwendung von Geschäftsmodellen im Bereich Digitale Startups, Hightech-Entrepreneurship und wissenschaftsbasierte Unternehmensgründung aufgebaut. Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Fragestellungen eigenständig zu analysieren, zu evaluieren und zu optimieren und diese unter Auseinandersetzung mit der jeweiligen Fachliteratur in einer wissenschaftlichen und praxisorientierten Darstellungsweise schriftlich und mündlich zu präsentieren. Die Studierenden haben durch Diskussionen zu allgemeinen und aktuellen Themen rund um das Thema Entrepreneurship ihre Kommunikationsfähigkeit ausgebaut sowie durch Gruppenarbeit ihre Kooperations- und Teamfähigkeit trainiert. Die Studierenden sind in der Lage, eine Geschäftsgelegenheit zu erkennen und zu entwickeln sowie ein Geschäftsmodell zu erstellen. (E) At the beginning of the course, theoretical content is taught in the lecture Technology Entrepreneurship (winter semester). In the following summer semester, the students are asked to apply the acquired knowledge as teams in the seminar Technology Business Model Creation by generating their own business ideas based on scientific and technological research results and to put them into practice. (self-regulated learning). After completing the module, students have knowledge and understanding of technology-oriented companies in the entrepreneurship environment. They have developed a basic knowledge regarding the analysis and application of business models in the field of e-entrepreneurship, high-tech entrepreneurship and knowledge-oriented business start-ups. The students are able to independently analyze, evaluate and optimize subject-specific issues and to present these in writing and orally in a scientific and practice-oriented manner by discussing the relevant specialist literature. The students have developed their communication skills through discussions on general and current topics related to entrepreneurship and have trained their cooperation and teamwork skills through group work. The students are able to identify and develop a business idea and set up a business model.

Literatur

Faltin, Günter: Kopf schlägt Kapital, 2010, Berlin Faltin, Günter: Wir sind das Kapital, 2015, Berlin Fueglistaller/Volery et al.: Entrepreneurship, 5. Auflage, 2020 Grichnik, D. et al.: Entrepreneurship, 2. Auflage, 2017 Keese, Christoph: Silicon Valley # Was aus dem mächtigsten Tal der Welt auf uns zukommt, 2014 Matzler, K./Bailom, F. u.a., Digital Disruption, 2016, München Röpke, Jochen: Der lernende Unternehmer, 2004, Marburg Gassmann, O./ Frankenberger, K./Csik, M.: Geschäftsmodelle Entwickeln, 2017 Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zum Download bereitgestellt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technology Entrepreneurship				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reza Asghari Matthias Liedtke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Faltin, Günter (2011): Kopf schlägt Kapital. Hanser Verlag, München. Fueglistaller, U., Fust, A., Müller, C., Müller, S., Zellweger, Th. (2019): Entrepreneurship. Springer Gabler Verlag, Heidelberg. Osterwalder, A.; Pigneur, Y; Wegberg, J.T.A. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag. Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Technology Business Model Creation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reza Asghari Matthias Liedtke Mathis Vetter		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Fueglistaller, U; Müller, C; Müller, S. (2012); Volery, T: Entrepreneurship. Springer Gabler Verlag, Heidelberg. Faltin, Günter (2011): Kopf schlägt Kapital. Hanser Verlag, München. Osterwalder, A.; Pigneur, Y; Wegberg, J.T.A. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag.				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Digitale Schaltungstechnik		
Nummer	2538090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (V): 2 SWS, Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (Ü): 1 SWS (D) Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here. (D) Voraussetzungen: Es werden Kenntnisse von elektronischen Bauteilen und Schaltungen sowie von den entsprechenden physikalischen Grundlagen vorausgesetzt. Das Modul Angewandte Elektronik im Bachelor-Studium (MB-MT-19, MB-MT-19) vermittelt diese Vorkenntnisse. (E) Requirements: Knowledge of electronic components and circuits as well as of the corresponding physical fundamentals is assumed. The module Applied Electronics in the Bachelor's programme (MB-MT-18, MB-MT-19) conveys this knowledge.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die bekanntesten Zahlensysteme werden dargestellt und deren Umwandlung geübt. Die Arithmetik des Addierens, Subtrahierens, Multiplizierens und Dividierens wird auf das Dualsystem angewendet (Dualarithmetik). Ein weiterer Schwerpunkt ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen wird anwendungsbezogen untersucht. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen präsentiert. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt. ========== (E) Starting with the description of digital signals, implementation possibilities for digital processing systems are presented. The best known number systems are presented and their conversion is practiced. The arithmetic of adding, subtracting, multiplying and dividing is applied to the dual system (dual arithmetic). Another focus is Boolean algebra and its realization with logic gates. This includes the Karnaugh-Veitch diagram and the Quine-McClusky method for simplifying switching networks. Furthermore, coding methods for data and code converters are treated. The design of flip-flop circuits, counter circuits, multiplexers and optoelectronic components is examined in relation to the application. The design and control of semiconductor memory elements are also presented. In the field of signal conversion, analog-to-digital and digital-to-analog converters as well as data bus systems are presented.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind fähig, Zahlensysteme und Boolesche Algebra anzuwenden und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können Methoden zur Vereinfachung von elektronischen Schaltungen und zur Datenverarbeitung auf bisher unbekannte Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind sie in der Lage, verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen bedarfsgerecht auszu-

wählen und zu benutzen. Sie können die Herstellung von Leiterplatten beschreiben, sie anwenden und untersuchen. ========== (E) Students are able to apply number systems and Boolean algebra and analyse the results. They can transfer methods for simplifying electronic circuits and data processing to previously unknown application examples. Furthermore, they are able to select and use different methods for the theoretical and practical realization of logic, toggle, counter and calculation circuits according to their needs. They can describe, apply and examine the production of printed circuit boards.

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 www.elektronik-kompendium.de

Hinweise

Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Schaltungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Maolei Zhou		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de

Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Maolei Zhou		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Modulname	Microfluidic Systems		
Nummer	2538170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Partikelbasierte Mikrofluidik		
Nummer	2538300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese - Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese - Diffusion und Transportphänomene - Partikelströmungen - Partikelseparation - Magnetische Manipulation und Magnetic Beads ========== (E) - Electrohydrodynamics in microfluidics: electroosmosis, electrophoresis, dielectrophoresis - Magnetohydrodynamics in microfluidics - magnetophoresis - Diffusion and transport phenomena - Particle flows - Particle separation - Magnetic manipulation and magnetic beads

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Partikelmanipulation in der Mikrofluidik grundlegend zu beschreiben. Sie können verschiedene Trennmechanismen sowie #methoden benennen und voneinander unterscheiden. Darüber hinaus können sie Oberflächeneffekte erkennen und bestimmen und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen darstellen und anwenden. ========== (E) The students are able to describe particle manipulation in microfluidics in a fundamental way. They are able to identify different separation mechanisms and methods and to distinguish between them. In addition, they can recognize and determine surface effects and present and apply possibilities for the functionalization of surfaces.

Literatur

A. Dietzel (ed.): #Microsystems for Pharmatechnology#, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): #Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems#, Springer 2007 N.-T. Nguyen: #Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung#, Teubner 2004 P. Tabeling: #Introduction to Microfluidics#, Oxford University Press 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005 C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018				

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018 A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005				

Modulname	Lasers in Science and Engineering		
Nummer	2538310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Lecture: Introductory concepts regarding lasers: - brief history of the laser - light-matter interactions - basic theoretical background - operating principles - laser types (focus on lasers relevant to microfabrication) Laser applications in microtechnology: - Laser-based microfabrication (micromachining, patterning, ablation, deposition) - Laser-based materials (e.g. semicronductors) /device (e.g. microfluidics) /specimen (e.g. particles/cells) characterization Practice: - Basics of laser safety (laser classification, damage to the skin and eyes, proper protection) - Introduction to scientific literature and novel applications of laser material procerssing - Practical demonstration of laser-based processes available at IMT, PVZ, and LENA ========== (D) Vorlesung: Einführung in Laserkonzepte: - Geschichtlicher Hintergrund - Wechselwirkung von Strahlung und Material - Grundlegender theoretischer Hintergrund - Funktionsprinzipien - Lasertypen mit dem Schwerpunkt der Mikrofertigung Anwendung von Lasern für die Mikrotechnik: - Laserbasierte Mikrobearbeitung (Mikrobearbeitung, Strukturierung, Ablation, Beschichtung) - Laserbasierte Materialien (zum Beispiel Halbleiter) / Komponenten (z. B. Mikrofluidische Komponenten) / Proben (z. B. Partikel, Zellen) Übung: - Grundlagen der Laser-Sicherheit (Laser Klassifizierung, Gefahren für Haut und Augen, geeignete Schutzmaßnahmen) - Einleitung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen der Lasermaterialbearbeitung Praktische Vorführung von laserbasierten Prozessen, die am IMT, im PVZ und im LENA zur Verfügung stehen

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic background on how lasers work, how they interact with matter, and how they can be used in science and engineering. Upon successful completion, students will be able to identify which laser is most appropriate to use based on the requirements of the application and how to use it properly and safely for microfabrication and material/device/specimen characterization. ========== (D) Die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, die Funktionsweise von Lasern, deren Wechselwirkung mit Materialien und deren Einsatz in Forschung und Technik zu beschreiben und zu beurteilen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage zu entscheiden, welche Art Laser für die Anforderungen einer gegebenen Anwendung geeignet ist und wie ein Laser sicher und zuverlässig für die Mikrobearbeitung und die Charakterisierung von Materialien, Bauteilen und Proben anzuwenden ist.

Literatur

Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lasers in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Laser Applications in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Introduction to BioMEMS		
Nummer	2538320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Lecture: Introductory concepts regarding: - Microfabrication - Microfluidics - Micropatterning of substrates and cells - Molecular and cell biology on chip - MEMS in biotechnology - Tissue microengineering - Implantable devices - NEMS in biology and medicine Practice: - Introduction to scientific literature and novel applications - Practical demonstration of fabrication processes typical in the production of bioMEMS - Practical demonstration of application of MEMS in a biological/pharmaceutical context ========== (D) Vorlesung: Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich: - Mikrotechnische Herstellung - Mikrofluidik - Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen - Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip - MEMS in Biotechnologie - Mikro-Gewebezüchtung - Implantierbare Systeme - NEMS in Biologie und Medizin Übung: - Einführung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen - Praktische Demonstration von Herstellungsprozessen, die in der Fertigung von bioMEMS typisch sind - Praktische Demonstration von MEMS-Anwendungen in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic understanding of how certain problems in biology and medicine can benefit from the miniaturization of devices. Students will gain background in the fabrication, applications, and current research activities in the area of bioMEMS. Special emphasis will be placed on applications of bioMEMS and lab-on-chip devices in tissue engineering, cell biology, biotechnology, and implantable systems. Further, a small part of this course will focus on the emerging field of nanoelectromechanical systems (NEMS), again with applications in biology, pharmacy, and medicine. Students will also get a picture of how the field has advanced through the years. ========== (D) Die Teilnahme an diesem Modul qualifiziert die Studierenden zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. Sie sind in der Lage, die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. Sie können insbesondere Anwendungen von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme beschreiben und bewerten. Weiterhin können sie das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und können sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. Sie sind außerdem in der Lage, zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat.

Literatur

Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Ganzheitliches Life Cycle Management		
Nummer	2522990	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-99	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. Mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen
- Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen
- bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten
- Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management
- komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements
- ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
• … können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.
• … können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.
• … sind in der Lage, lebenszyklusorientiere Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.
• … können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.
• … sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und –bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.
• … können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.

• … sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.
• … sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen.

Literatur

HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Vorlesung und Übung sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Ganzheitliches Life Cycle Management

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herrmann Mark Mennenga Jan Felix Niemeyer Sina Rudolf		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Titel der Veranstaltung				
Ganzheitliches Life Cycle Management				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Sina Rudolf		1	Teamprojekt	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Modulbeschreibung				

Modulname	Fabrikplanung		
Nummer	2522960	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-96	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Zukunft der Fabrik - Konstituierende Elemente einer Fabrik - Planungsvorgehen - Standortwahl - Generalbebauungsplanung - Gebäudestrukturplanung - Organisationsformen der Fertigung - Materialfluss und Förderwesen - Layoutplanung - Planung der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) - Feinplanung der Fertigung - Nachhaltiger Fabrikbetrieb - Digitalisierung der Fabrik

Qualifikationsziel

Die Studierenden
#
sind in der Lage, aktuelle Trends, Herausforderungen und Anforderungen der Fabriken anhand von ausgewählten Fallbeispielen zu beschreiben und zu erläutern #
können unterschiedliche Fabrikplanungsfälle, Fabriktypen, Fabrikstrategien und Fabrikebenen anhand soziotechnischer Dimensionen kategorisieren und Auswirkungen auf den Fabrikplanungsprozess analysieren #
sind in der Lage, relevante Planungs- und Gestaltungaufgaben unter Hinzunahme der VDI-Richtlinie 5200 zu lösen #
können eigenständig anhand von klassischen Vorgehensweisen (z. B. nach dem VDI Fabrikplanungsreferenzprozess) geeignete Werkzeuge, Methoden und Modelle auswählen # ... sind in der Lage, mit den Methoden und Werkzeugen eine Fabrikstruktur und Fabrikorganisation zu konzipieren #
können die Auswirkungen von geänderten Rahmenbedingungen für bestehende Fabriken durch Tunen und Anpassen ableiten

Literatur

[1] Wiendahl H-P, Reichardt J, Nyhuis P (2014): Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München: Carl Hanser [2] Schenk M, Wirth S, Müller E (2014): Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige, vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik. 2. Aufl. Berlin: Springer Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		1	Übung	deutsch

Modulname	Life Cycle Assessment for sustainable engineering		
Nummer	2545020	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-02	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	• Studierende verfügen idealerweise bereits über Kenntnisse zu Matritzenrechnung (z.B. Matrix-Multiplikation) • Studierende kennen die chemischen Summenformeln von geläufigen Substanzen (z.B. CO2, H20)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. Mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
- Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- Grundlagen und Anwendung der Methodik der Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)
- Struktur einer Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044
- Vor- und Nachteile der LCA Methodik, Anwendungsgebiete, Ausprägungsformen

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
- sind in der Lage, eine Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044 durchzuführen
- können eine bestehende Ökobilanz hinsichtlich der Aussagekraft der Ergebnisse sowie möglicher Schwachstellen analysieren
- sind in der Lage, die Ergebnisse einer Ökobilanz an Laien zu kommunizieren, und dabei auf relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen einzugehen
- können die verschiedenen Wahlmöglichkeiten, welche ihnen bei der Modellierung im Rahmen einer Ökobilanz zur Verfügung stehen, wiedergeben, und eine begründete Entscheidung treffen, welche dieser Modellierungsansätze sie in einem gegebenen Kontext anwenden würden
- können relevante Inhalte innerhalb eines vorgegebenen Themas aus dem Bereich Ökobilanzierung identifizieren, verstehen, aufbereiten, und für andere verständlich präsentieren
- können, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, eine Ökobilanzsoftware anwenden, um damit aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen
- können sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst organisieren, die Arbeit aufteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherstellen und eine lösungsorientierte Kommunikation praktizieren

Literatur

- HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018
- ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
			Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Life Cycle Assessment for sustainable engineering (Ü)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann			Übung	deutsch

Modulname	Simulation mit MATLAB/SIMULINK		
Nummer	2544000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

#Einführung in das Programmpaket MATLAB/Simulink # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen/Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Übertragungsfunktionen/FRF # Einfache Regler mit Simulink # Modellierung und Simulation adaptronischer Systeme mit MATLAB/Simulink # Anwendungen aus dem Gebiet der Adaptronik.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher das Programmpaket MATLAB/Simulink anzuwenden und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik, der Signalverarbeitung und der Regelungstechnik zu lösen.

Literatur

1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab # Simulink # Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007
2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg+Teubner, Wiesbaden. 2012
4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation mit MATLAB/Simulink				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab ? Simulink ? Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007 2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012 4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008				

Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau	
ECTS	21

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt mit Labor		
Nummer	2510110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Modul "Prinzipien der Adaptronik". Das Modul hat Werkstattcharakter, es wird im Adaptroniklabor des Instituts für Adaptronik und Funktionsintegration stattfinden. Bestandteil des Moduls ist ein Experimentallabor, das vorbereitend auf den theoretischen Teil in Kleingruppen durchgeführt wird. Dabei sollen Beobachtungen notiert werden, die anschließend in Kurzreferaten vorzutragen sind. Aus der Summe der gemachten Beobachtungen werden dann in der Vorlesung wesentliche Ergebnisse extrahiert.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: testierte Laborprotokolle		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. Sinapius, M.; Adaptronik; Springer-Vieweg; 2018; ISBN 978-3-662-55883-6 2. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 3. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 4. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung und Labor belegt werden. Die Veranstaltungen sind fakultativ in englischer Sprache möglich.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Experimentelle Modalanalyse mit Labor		
Nummer	2510130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: certified lab protocols		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie ist zentraler Punkt bei der Entwicklung z.B. in der Automobilindustrie und der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Inhalte der LV Experimentelle Modalanalyse: # Analyse technischer Systeme # Strukturdynamische Grundlagen # Nichtparametrische Identifikation # Ermittlung der Eigenschaften bei einfachen Systemen # Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich # Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich # Messtechnik # Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen # Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten ========== (E) The Experimental Modal Analysis (EMA) is one of the most important methods of measurement in the field of experimental determination of the dynamic component properties vibrating mechanical systems. It is a central point in the development of, for example, in the automotive industry and the aerospace industry. It includes the experimental characterization of the dynamic behavior using their Eigen vibration parameters (modal parameters) natural frequency, mode shape, modal mass and modal damping. The course covers the basics of experimental modal analysis. Contents of the lecture Experimental Modal Analysis: # Analysis of technical Systems # Basics of Structural Dynamics # Nonparametric identification # determination of the properties of simple systems # Multiple DOF methods in the time domain # Multiple DOF methods in the frequency domain # technique of measurement # Validation of the experimentally determined natural vibration characteristics # Effect of nonlinear structural behavior

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erlernten mechanischen und mathematischen Grundlagen, die die Basis der experimentellen Modalanalyse bilden, anzuwenden und Beispiele aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu analysieren. Sie können mechanische Modelle anhand Beispielen aus der Realität entwickeln. Die Studierenden werden befähigt messtechnische Verfahren für bestimmte Herausforderungen auszuwählen und einfache schwingungsmesstechnische Aufgaben selbst durchzuführen. Sie sind in der Lage, Messaufgaben der experimentellen modalen Analyse selbst zu entwerfen, durchzuführen und anhand von erlernten Kriterien zu beurteilen. ========== (E) After completing the module, students will be able to apply the mechanical and mathematical principles they have learned, which form the basis of experimental modal analysis, and analyze examples from various application areas. They will be able to develop mechanical models based on real-world examples. Students will be able to select measurement techniques for spe-

cific challenges and perform simple vibration measurement tasks themselves. They will be able to design and carry out measurement tasks of experimental modal analysis themselves and to evaluate them based on learned criteria.

Literatur

1. D.J. Ewins, Modal Testing, Wiley & Sons, 2001, 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing,1996 3. A. Brandt, Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures, Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Labor müssen belegt werden.Da die aktive Teilnahme an den Laboren wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)Lecture and laboratory must be attended.Since active participation in the labs is an essential part of the teaching concept, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Experimentelle Modalanalyse

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Titel der Veranstaltung

Experimentelle Modalanalyse (Übung)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Modalanalyse (Labor)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle mit Labor		
Nummer	2510150	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-15	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: certified lab protocols		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions through the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die aktive Teilnahme an den Laboren ist wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts, daher wird die Teilnehmerzahl auf maximal 30 beschränkt.Die Veranstaltungen sind fakultativ in englischer Sprache möglich.(E)Active participation in the labs is an essential part of the teaching concept, therefore the number of participants is limited to a maximum of 30.The courses are optionally available in English.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Labor	deutsch

Modulname	Schwingungsmesstechnik mit Labor		
Nummer	2510200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: #Praxiswissen Schwingungsmesstechnik#, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: #Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: #Harris# Shock and Vibration Handbook#, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung und Labor belegt werden. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Schwingungsmesstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Naser Al-Natsheh		2	Labor	deutsch

Literaturhinweise

1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987

Titel der Veranstaltung

Schwingungsmesstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987

Titel der Veranstaltung

Schwingungsmesstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987

Modulname	Adaptiver Leichtbau mit Labor		
Nummer	2510210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Laborberichte (mit Testat)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ziele / Definitionen · Grundlagen # Funktionswerkstoffe I · Grundlagen # Funktionswerkstoffe II · Aktuatoren # Bauformen, Herstellung, · Stellwegvergrößerungen · Einfache Anwendungen · Fachwerkstatik - FEM · Adaptive Tragwerke · Formvariabler Balken · Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente I · Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente II · Gestaltungsrichtlinien der Kopplung von Struktur mit Funktionswerkstoffen · Schaltbare Steifigkeiten · Morphing # Anwendungen im adaptiven Leichtbau

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Funktionswerkstoffe und ihre Anwendungsmöglichkeiten im adaptiven Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage adaptive Stabtragwerke selbst zu dimensionieren und können den Energiebedarf der Adaption bestimmen. Weiterführend entsteht die Fähigkeit grundlegende Elemente der Leichtbaustatik in praxisrelevanten Beispielen anzuwenden. Die Studierenden können anisotrope Strukturen konzipieren sowie berechnen und Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen erläutern. In den dazugehörigen Laborübungen erlernen die Studierenden eine adaptive Struktur zu dimensionieren und deren Verhalten experimentell zu untersuchen. Sie sind damit in der Lage technische Lösungen auf der Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Leichtbau und Adaptronik selbst zu entwerfen oder weiterzuentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996, ISBN 3-540- 60746-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung, Übung und Labor belegt werden.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3				

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3				

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Als Literatur zur Übung dient das Skript der Vorlesung. Ausgabe der Literaturliste in der Vorlesung				

Modulname	Additive Layer Manufacturing mit Labor		
Nummer	2510290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Laborberichte		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist, wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Additive Layer Manufacturing				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung				
Additive Layer Manufacturing				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Additive Layer Manufacturing				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Labor	englisch

Modulname	Faserverbundfertigung mit Labor		
Nummer	2510350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-35	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes) 1 Course achievement: protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Faserverbunde zeichnen sich gegenüber Metallen durch ihre hohen spezifischen mechanischen Eigenschaften aus, was insbesondere bei Leichtbauanwendungen ausgenutzt wird. Jedoch zeigt dieser Werkstoff auch ein hoch-anisotropes Verhalten, weswegen er sehr gezielt und lastgerecht an den richtigen Stellen eingesetzt werden muss. Der Faserverbundkunststoff (FVK) entsteht dabei erst im Zuge der eigentlichen Fertigung des Bauteils. Je nach Bauteilgeometrie, verwendeten Ausgangswerkstoffen und Halbzeugen sowie in Abhängigkeit der Bauteilstückzahl und den Qualitätsanforderungen stehen dabei verschiedenste Prozessabläufe zur Auswahl, welche die verbundspezifischen Besonderheiten berücksichtigen. Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung Faserverbundfertigung vermittelt: # Einführung in die FVK # Ausgangsmaterialien und Halbzeuge # Prozesszyklus und Aushärtekinetik # Werkzeuge und deren Vorbehandlung # Fertigungsverfahren (Prepreg, Infusions, Handlaminat, Pultrusion, RTM,
) # Entformung und Nachbearbeitung # Fertigungsbedingte Bauteilfehler # Kleben und Verbindungstechnik # Fertigung und Test eines CFK-Flügelkastens # Fertigung und Test eines Fahrradlenkers aus CFK # Besichtigung von Fertigungsanlagen im Industriemaßstab und im industriellen Umfeld (E) Compared to metals, fiber composites are characterized by their high specific mechanical properties, which is exploited in particular in lightweight construction applications. However, this material also exhibits highly anisotropic behavior, which is why it must be used in the right places in a very targeted manner and in accordance with the load. The fiber-reinforced plastic (FRP) is only formed in the production of the component itself. Depending on the geometry of the component, the raw materials and semi-finished products used, as well as the number of components and the quality requirements, a wide variety of process sequences are available which take into account the specific features of the composite. The following contents are covered in the course "Fiber Composite Manufacturing": # Introduction to FRP # Raw materials and semi-finished products # Process cycle and curing kinetics # Tools and their pre-treatment # Manufacturing processes (prepreg, infusion, hand laminate, pultrusion, RTM,
) # Demoulding and post-processing # Production-related component defects # Bonding and joining technology # Production and testing of a CFRP wing box # Production and testing of a bicycle handlebar made of CFRP Visit of production plants on an industrial scale and in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage klassische Faserverbundwerkstoffe zu benennen und deren physikalisch-chemisches Verhalten während der Fertigung zu verstehen. Darüber hinaus können sie die verbundspezifischen Eigenschaften beschreiben und die Konsequenzen für die Bauteilauslegung erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage die notwendigen Schritte bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen darzustellen, Unterschiede zu diskutieren und die Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren zu analysieren. Die Studierenden

können Einflussfaktoren auf die Qualität des Bauteils erklären sowie die entstehenden Kosten abschätzen. Basierend auf dem theoretischen Wissen können die Studierenden Fertigungsszenarien für gegebene Bauteile auswählen, begründen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage bei der Fertigung auftretende verbundspezifische Phänomene zu analysieren und Verbesserungen im Fertigungsprozess abzuleiten. (E) After completing the module, students will be able to name classic fiber composites and understand their physicochemical behavior during manufacturing. They will also be able to describe the composite-specific properties and explain the consequences for component design. Furthermore, the students are able to present the necessary steps during manufacturing of fiber composite components, to discuss differences and to analyze the limits of the different manufacturing processes. Students will be able to explain factors influencing the quality of the component and estimate the costs incurred. Based on the theoretical knowledge, the students are able to select, justify and evaluate manufacturing scenarios for given components. The students are able to analyze composite-specific phenomena occurring during manufacturing and derive improvements for the manufacturing process.

Literatur

1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. # ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK # INDUSTRIE-VEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg +Teubner Verlag, 2010 5. Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin Heidelberg, Springer Verlag, 2007. ISBN 978-3-540-72189-5 6. Lengsfeld, H.; et al.: Faserverbundwerkstoffe # Prepregs und ihre Verarbeitung. München, Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-43300-7 7. Gutowski, T. G. (Ed.): Advanced Composites Manufacturing. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1997. ISBN: 978-0-471-15301-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die Zahl der Teilnehmer ist wegen begrenzter Laborplätze auf 20 beschränkt.(E)The number of participants is limited to 20 according to the capacity of the laboratory.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Modulname	Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik		
Nummer	2511260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets Inverses Pendel, Bewegungsgleichung, Laplace-Transformation, Auswerteverfahren für Drehwinkelsensoren, Formulierung von Übertragungsfunktionen, statische und dynamische Kalibrierung von Sensorik und Aktorik, Systemverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, Reglerauslegung, Simulation von SISO-Systemen ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets. Inverted pendulum, equation of motion, Laplace transformation, evaluation method for rotation angle sensors, formulation of transfer functions, static and dynamic calibration of sensors and actuators, system behavior in the time and frequency domain, controller design, simulation of SISO systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung widerholen. Durch das Labor #Mess- und Regelungstechnik# werden die Studierenden in die Lage versetzt, ein exemplarisches mechatronisches System zu analysieren, es in Betrieb zu nehmen und experimentelle Untersuchungen daran durchzuführen. Die Studierenden können eine Bewegungsgleichung eines inversen Pendels formulieren, sie können Auswerteverfahren für analoge und digitale Drehwinkelsensoren entwerfen, sie können Übertragungsfunktionen für Gesamt- und Teilsysteme erstellen, sie können statische und dynamische Kalibrierungen sowie experimentelle Analysen im Zeit- und im Frequenzbereich durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Regler für unterschiedliche Problemstellungen zu entwerfen und diese durch Simulationsrechnungen zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Durch die Gruppenstruktur des Labors erlernen die Studierenden, sich in das soziale Gefüge eines Teams einzugliedern und bauen ihre Fähigkeit aus, Herangehensweisen miteinander abzustimmen und Ergebnisse untereinander zu kommunizieren. Durch mündliche Vorträge verbessern die Studierenden ihre Fähigkeiten, Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the

concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing. The laboratory for measurement and control technology enables the students to analyze an exemplary mechatronic system, to put it into operation and to carry out experimental studies on it. The students can formulate an equation of motion of an inverse pendulum, they can design evaluation methods for analog and digital rotation angle sensors, they can create transfer functions for overall and subsystems, they can carry out static and dynamic calibrations as well as experimental analyzes in the time and frequency domain. The students are able to design controllers for different problems and to analyze, evaluate and optimize them using simulation calculations. Through the group structure of the laboratory, the students learn to integrate themselves into the social structure of a team and develop their ability to coordinate approaches and communicate results with each other. Through oral presentations, the students improve their skills to prepare work results graphically and in writing and to present them in an understandable way.

Literatur
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor für Mess- und Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Labor	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung		
Nummer	2511280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: colloquium on the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets Aufnahmesysteme, Beleuchtung, Segmentierung, Bildvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Maßprüfung, Kennzeichnungsidentifikation ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets. Recording systems, lighting, segmentation, image preprocessing, feature extraction, presence control, position detection, dimensional inspection, labelling identification

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. Im Verlauf des Labors #Industrielle Bildverarbeitung# werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Soft- und Hardware eines Bildverarbeitungssystems zu benutzen und anhand von Bildmerkmalen die Aufnahmesituation zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden können die Bildverarbeitungskette erläutern und einzelne elektrische, optische und algorithmische Konzepte reproduzieren. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen, wie z.B. Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Klassifikation oder Vermessung, mit dem Bildverarbeitungssystem zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen mündlicher Vorträge ihre Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing. In the course of the industrial image processing laboratory, students are put in a position to use the software and hardware of an image proces-

sing system and to evaluate the recording situation on the basis of image features. Students can explain the image processing chain and reproduce individual electrical, optical and algorithmic concepts. The students are able to solve problems, such as presence control, position detection, classification or measurement, with the image processing system. The students are able to prepare their work results graphically and in writing and present them in an understandable manner during oral presentations.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Messsignalverarbeitung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste

Titel der Veranstaltung

Messsignalverarbeitung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor industrielle Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitäts-kontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0				

Modulname	Rechnerunterstütztes Konstruieren mit Labor		
Nummer	2516270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborbericht und Präsentation (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: laboratory report and presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Überblick und Einsatzmöglichkeiten CAx-Systeme - Methodische Grundlagen zum Konstruktionsprozess und die daraus resultierenden Anforderungen für die Unterstützung durch CAx-Systeme - Überblick zur Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung - Aufbau und Bedienung von CAx-Systemen - Mathematische Grundlagen der CAD-Modellierung - Modellieren mit CAD-Systemen (2D- & 3D-Modellierung, Modellarten, parametrische, featurebasierte und wissensbasierte Modellierung) - Grundlagen und Prozesskette der additiven Fertigung - Modellierung komplexer Geometrien für die AF mittels visueller Programmiersprachen - Grundlagen und Anwendungen zur Methode der Finiten Elementen (FEM) - Überblick zur Strukturoptimierung und Optimierungsmethoden - Praktische Einführung in das parametrische 3D CAD-System Siemens NX - Durchführung und Auswertung von FE-Analysen sowie Topologieoptimierungen in Altair HyperWorks - Bearbeitung eines Konstruktionsprojekts in Gruppenarbeit ========== (E) - overview and possible applications of computer-aided systems (CAx systems) - methodical basics of the design process and the resulting requirements for the assistance by CAx systems - overview of information processing in product - configuration and operation of CAx systems - mathematical basics of CAD modelling - modeling with CAD systems (2D & 3D modeling, model types, parametric, feature- and knowledge-based modeling techniques) - fundamentals and process sequence of additive manufacturing (AM) - modeling of complex geometries for AM using visual programming languages - fundamentals and application of the finite element method (FEM) - overview of structural optimization and optimization methods - introduction to the parametric 3D CAD system Siemens NX - application of Altair HyperWorks to perform and evaluate FE analysis and topology optimization - working on an engineering project in groups

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- mittels Beispielen die Einsatzmöglichkeiten und Potenziale rechnerunterstützter Systeme (CAx-Systeme) in der Produktentwicklung zu erläutern - anhand von Anwendungsszenarien die Einsatzgebiete der 3D-Produktmodellierung (CAD) in den Produktlebensphasen zu erläutern und daraus Anforderungen an virtuelle Modelle abzuleiten - durch eine Übersicht zum Einsatz und zur Funktion von PLM- und PDM-Systemen die Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung zu beschreiben - mittels Kenntnis der Funktionsgruppen der 2D, 3D-Modellierung sowie parametrischer, feature- und wissensbasierter Techniken Produktmodelle in modernen CAD-Systemen aufzubauen - 3D-Druck-gerechte Modelle durch Berücksichtigung der prozessbedingten Restriktionen und Potentiale der additiven Fertigung zu erstellen - anhand einer Einführung in die Methode der Finiten-Elemente (FEM) einfache Simulationen zu linear elastostatischen Problemen durchzuführen sowie wichtige Fehlerquellen während einer FE-Analyse zu identifizieren - durch die Vermittlung der Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Strukturoptimierung einfache Optimierungsprobleme selbstständig zu formulieren und geeignete Optimierungsmethoden

zu deren Lösung anzuwenden - komplexe Bauteile unter Anwendung konstruktionsmethodischer Vorgehensweisen und der Unterstützung durch konventionelle CAD- und FEM-Software selbständig und im Team zu entwickeln ========== (E) The students are capable of: - explaining the fields of application and potentials of computer-aided systems (CAx systems) in product development using examples - discussing the fields of application of computer-aided design (CAD) in the product lifecycle phases and derive requirements for virtual models based on application scenarios - describing information processing in product development by using an overview of the application and functionality of PLM and PDM systems - creating product models in modern CAD systems using knowledge of the function groups of 2D and 3D modelling as well as parametric, feature- and knowledge-based techniques - creating 3D print-ready models by taking into consideration the process-related restrictions and potentials of additive manufacturing (AM) - performing simple FE (finite element) analysis of linear elastostatic problems and of identifying important sources of error during an FE simulation using an introduction to the finite element method and their applications - formulating simple optimization problems and to apply suitable optimization methods by learning the basics and fields of application of structural optimization - developing complex parts independently and in a team using methodical design approaches and the application of conventional CAD and FEM software

Literatur

Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. B. G. Teubner Verlag Farin, G.: Curves and Surfaces for CAGD. Verlag Morgan Kaufmann, San Francisco Krause, F. L., Franke, H.-J., Gausemeier, J. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Produktentwicklung. Hanser Verlag Vajna, S, Weber, Ch, Zeman, K.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag Klein, B., FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, Springer Verlag Schumacher, A., Optimierung mechanischer Strukturen: Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer Verlag Pahl, Beitz, Feldhusen, Grote: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Aufl. Berlin: Springer, 2007 Vajna S., Wünsch A.: NX 11 für Einsteiger # kurz und bündig Vajna S., Wünsch A.: NX 11 für Fortgeschrittene # kurz und bündig Ziethen, D. R.: CATIA V5 # Konstruktionsmethodik zur Modellierung von Volumenkörpern

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Labor Rechnerunterstütztes Konstruieren

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Eiko Türck Thomas Vietor		2	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Konstruieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Konstruieren (Masterstudiengang)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Neue Methoden der Produktentwicklung mit Labor		
Nummer	2516280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborbericht und Präsentation (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: laboratory report and presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Funktions- und Gestaltprinzipien zur Lösungsfindung - Bionik, Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) - Methoden zur systematischen Bewertung und Auswahl von Lösungen (z.B. Nutzwertanalyse) - Methoden des qualitätsgerechten Konstruierens (z.B. Fehlerbaumanalyse, FMEA) - Methodische Reduzierung von Störeffekten - Bearbeitung von Reklamationen - Methoden zur Erkennung und Senkung von Kosten während der Produktentwicklung ========== (E) - Function- and design principles for finding solutions - Bionics, the theory of inventive problem solving (TRIZ) - Methods for systematic evaluation and selection of solutions (e.g. utility analysis) - Methods of quality-oriented design (e.g. fault tree analysis, FMEA) - Methodical reduction of disruptive effects - Processing of complaints - Methods for identifying and reducing costs during product development

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- allgemeine und spezielle fachliche Methoden und Arbeitsweisen auf unterschiedliche Problemstellungen (z.B. Analyse, Lösungsfindung, Bewertung) der Produktentwicklung anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Variation und Analogie zu benennen und am Beispiel ausgesuchter Methoden anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Bewertung und Auswahl von Lösungen und zum qualitäts-sowie sicherheitsgerechten Konstruieren zu benennen und anzuwenden - vertiefte Methoden der Systementwicklung am Beispiel des Aufbaus und der Funktion eines E-Cargobikes praktisch anzuwenden. - Anforderungen, Funktionen und Systemstruktur mit Hilfe von Diagrammen der Modellierungstechniken UML und SysML abzubilden. ==========
(E) The students are able to: - apply general and specific methods and working methods to different problems in product development - to name in-depth knowledge of variation and analogy and to apply it using the example of selected methods - to name and apply in-depth knowledge for the evaluation and selection of solutions and for quality and safety-conscious design - to practically apply in-depth methods of system development using the example of the structure and function of an e-cargo bike. - to map requirements, functions, and system structure with the help of diagrams of the modelling techniques UML and SysML.

Literatur

Altschuller, G. S.: Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme. 2. Auflage, Verlag Technik, 1998 Orloff, M. A.: Grundlagen der klassischen TRIZ - Ein praktisches Lehrbuch des erfinderischen Denkens für Ingenieure. Springer-Verlag, 2002 Breiing, A., Knosala, R.: Bewerten technischer Systeme - theoretische und methodische Grundlagen bewertungstechnischer Entscheidungshilfen. Springer-Verlag, 1997 Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote.

K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 Nachtigall, W.: Bionik als Wissenschaft: Erkennen - Abstrahieren - Umsetzen. Springer-Verlag, 2010 Nachtigall, W.: Biologisches Design - Systematischer Katalog für Bionisches Gestalten. Springer-Verlag, 2005 Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U.: Kostengünstig entwickeln und Konstruieren - Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. Springer-Verlag, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung, Übung und Labor müssen belegt werden.(E)Lecture, excercise and laboratory have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Labor	deutsch

Modulname	Rechnerunterstütztes Auslegen und Optimieren		
Nummer	2516290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gruppenprüfung inkl. Ergebnispräsentation) 1 Studienleistung: Laborbericht (E) 1 examination element: oral exam, 30 minutes 1 course achievement: laboratory report		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Anwendung von #Enterprise Architect# zur Aufgabenklärung und Projektorganisation - Anwendung von Excel, speziell der Skriptsprache VBA, zur Abbildung grundsätzlicher physikalischer Zusammenhänge des Produktes - Anwendung von #Maple# für die computergestützte, mathematische Optimierung des Produktes - Anwendung des #eAssistant# für die Auslegung und Optimierung von Zahnradgetrieben - Anwendung von #SolidEdge# zur Kopplung der Berechnungsprogramme mit CAD. - Additive Fertigung der Zahnradgetriebe ========== (E) - Application of "Enterprise Architect" for task clarification and project organization - Application of Excel, especially the scripting language VBA, to illustrate basic physical relationships of the product - Application of "Maple" for the computer-aided, mathematical optimization of the product - Application of the "eAssistant" for the design and optimization of gear drives - Application of "SolidEdge" for coupling the calculation programs with CAD - Additive manufacturing of the gear drives

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- eine Aufgabenklärung unter Verwendung der Modellierungssprache #SysML# rechnerunterstützt durchzuführen und dabei relevante Stakeholder und Produktanforderungen zu identifizieren - Makros mit Hilfe der Skriptsprache VBA (Visual Basic for Applications) zu erstellen, um u.a. Berechnungsvorgänge zu automatisieren und zu visualisieren (Excel) - mathematische Problemstellungen rechnerunterstützt zu lösen und graphisch abzubilden - eine Zahnradauslegung rechnerunterstützt unter Anwendung der Software #eAssistant# durchzuführen und auf Randbedingungen hin zu optimieren - ein bestehendes Produkt mit Hilfe unterschiedlicher rechnerunterstützter Werkzeuge zielgerichtet zu optimieren und neu auszulegen - Konstruktionen unter Aspekten der Additiven Fertigung zu betrachten und zu optimieren - Lösungen für ein technisches Problem im Team zu erarbeiten, zu gestalten und einem Fachpublikum zu präsentieren ========== (E) The students are capable of: - performing a computer-aided task clarification using the modeling language "SysML" and identifying relevant stakeholders and product requirements - creating macros using the script language VBA (Visual Basic for Applications) to automate and visualize calculation processes (Excel) - solving mathematical problems computer-aided and of displaying them graphically - carrying out a computer-aided gear design and to optimize it concerning boundary conditions - optimizing and redesigning an existing product with the help of different computer-aided tools - considering and optimizing designs under aspects of additive manufacturing

Literatur

Weilkiens, T.: Systems Engineering mit SysML/UML. Modellierung, Analyse, Design. 3. Aufl. Heidelberg: dPunkt Verlag, 2014 Pischinger, S.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 9. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2020 Benker, H.: Mathematische Optimierung mit Computeralgebrasystemen. Berlin: Springer Verlag, 2003 Excel 2016 Automatisierung, Programmierung. RRZN/Universität Hannover, 2016 Westermann, T.: Mathematische Probleme lösen mit Maple. 6. Aufl. Berlin: Springer Verlag, 2020 Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Band 2. Berlin: Springer Verlag, 2003 Roth, K.: Zahnradtechnik Band 1. Berlin: Springer Verlag, 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung, Übung und Labor müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Auslegen und Optimieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Stechert Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Auslegen und Optimieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Stechert Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Auslegen und Optimieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Stechert Thomas Vietor		3	Labor	deutsch

Modulname	Akustische Messtechnik mit Labor		
Nummer	2516310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Schriftl. Prüfung, 90 Minuten oder mündl. Prüfung (ca. 30 min) 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: protocol		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen der Metrologie: SI-Einheitensystem, Darstellung und Weitergabe von Einheiten, Bestimmung von Unsicherheiten nach GUM, Monte-Carlo-Methoden, Ringversuche 2. Messung akustischer Feldgrößen: Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise der Sensoren für die Schallfeldgrößen (Schalldruck, Schallschnelle, Schallintensität, Körperschallschnelle, Körperschallbeschleunigung, Kraft, Körperschallimpedanz), Kalibrierverfahren 3. Analyse akustischer Signale: Zeit- und Frequenzbereich, FFT, n-tel Oktavanalysen, Frequenzbewertungen, Zeitbewertungen, Pegelstatistik 4. Kenngrößen im Luftschall Emission #Transmission - Immission, zugehörige Kenngrößen (Schallleistung, Emissions-Schalldruckpegel, Schalldämmung, Immissionspegel) 5. Verfahren zur Bestimmung der Luftschallleistung: Schalldruck-Hüllflächenverfahren, Intensitätsverfahren, Hallraumverfahren, Referenzschallquellenverfahren, Körperschallverfahren, zugehörige Unsicherheiten 6. Messung der Schallimmission: Messung des Lärms am Arbeitsplatz, Messung des Immissionspegels nach TA Lärm, zugehörige Unsicherheiten 7. Messungen in der Bauakustik: Schalldämmung, Normtrittschallpegel, Installationsgeräuschpegel, Absorptionsgrad im Hallraum, zugehörige Unsicherheiten 8. Ausblick auf komplexe Mess- und Analysemethoden: Array-Techniken, Modalanalyse, Transferpfadanalyse, Laser-Scanning-Vibrometrie ========== (E) 1. Fundamentals of metrology SI-Unit-System, representation and inheritance of units, determination of uncertainties following the approach of GUM, Monte-Carlo-Methods, round robin tests 2. Measurement of acoustic field parameters Design (schematic) and working principle of acoustic transducers for the acoustic field parameters (sound pressure, sound intensity, sound particle velocity, sound particle acceleration, force, structure-borne-sound-impedance), calibration methods 3. Analyzing acoustic signals Time- and frequency domain, FFT, one- and one-third octave analysis, frequency weighting, time domain weighting, level statistics 4. Sound parameters in air Emission # Transmission # Immission, related parameters (sound power, emission sound pressure level, sound insulation, immission level) 5. Methods for sound power measuring Sound power # direct method, sound power # intensity method, sound power # reverberation room method 6. Measurement of sound immission Measuring the noise at the place of work, measuring the immission level following TA-Lärm, related uncertainties 7. Measurements in building acoustics Sound insulation, footfall noise, noise of building installations, absorption coefficient in reverberation rooms, related uncertainties 8. Outlook on complex measurement and analysis techniques Array-techniques, modal analysis, transfer path analysis, Laser-scanning-vibrometry

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die Wirkprinzipien akustischer Sensoren zu benennen. 2. die Anwendungsbereiche akustischer Sensoren auf Basis des Wirkprinzips exemplarisch zu erklären. 3. gängige Analysemethoden der Akustik für eine gegebene Problemstellung auszuwählen. 4. die Anwendbarkeit der gelehrten Analysemethoden anhand eines Fall-

beispiels zu bewerten. 5. die Kenngrößen der Emission, Transmission und Immission anhand eines Fallbeispiels zu berechnen. 6. Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten praktisch anzuwenden. 7. die Anwendbarkeit der Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten anhand von Fallbeispielen zu bewerten. 8. gängige Messverfahren in der Akustik praktisch anzuwenden und die erhaltenen Messergebnisse zu bewerten. 9. eigene Messergebnisse in einem Bericht aufbereiten und die durchgeführten Messungen zu dokumentieren. ========== (E) The students are able to 1. name the working principles of acoustic sensors. 2. exemplarily explain the applicability of acoustic sensors based on their working principle. 3. select common signal analysis methods in acoustics for a given problem. 4. evaluate the applicability of the taught analysis methods using a case study. 5. calculate the parameters of emission, transmission and immission by means of a case study. 6. practically apply methods for the estimation of measurement uncertainties. 7. evaluate the applicability of methods for the estimation of measurement uncertainties by means of case studies. 8. practically apply common measurement methods in acoustics and to evaluate the obtained measurement results. 9. prepare their own measurement results in a report and document the measurements performed.

Literatur
Möser, M. (Hrsg.): Messtechnik der Akustik, Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Labor	deutsch

Modulname	Numerische Akustik mit Labor		
Nummer	2516360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min) 1 Studienleistung: Bericht aus fünf Laboren (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: reports on the results of five lessons		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen und Definitionen: Akustische Grundkenntnisse und mathematische Modellierung. 2. Modellierung und Simulation: Modellierung von akustischen Problemen, Simulationsprozess und Einführung in die gängigen numerischen Verfahren der Akustik. 3. Finite Elemente Methode (FEM): Einführung in die FEM, FEM-Modellierung von Fluid-Domäne, Strukturdomäne und gekoppelten Problemen, Grad der Finite-Elemente-Diskretisierung, FEM für Freifeld/Strahlungsprobleme, Freifeld-Randbedingungen, mathematische Formulierung von Platten, Dämpfungsmodelle, Fluid-Struktur-Wechselwirkung und Anwendungsbeispiele. 4. Randelementmethode (REM): Einführung in die REM, REM-Modellierung, mathematische Formulierung, Einzigartigkeit der REM, Strategien zur Überwindung der Nicht-Einzigartigkeit und Anwendungsbeispiele. 5. Geometrische Verfahren: Einführung in die wichtigsten geometrischen Methoden der Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM) und Anwendungsbeispiele. 6. Statistische Energie Analyse (SEA): Einführung in die SEA, grundlegende Parameter der SEA und Anwendungsbeispiele. 7. Hybride Methoden: Motivation für hybride Methoden. Kopplung von Methoden: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, REM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/REM, SEA-FEM und Anwendungsbeispiele. 8. Parameteridentifizierung und Validierung: Einführung in die Parameteridentifizierung, Validierung, Validierungskriterien und Verifizierung. ========== (E) 1. Fundamentals and Definitions: Basic acoustical knowledge and mathematical modelling. 2. Modelling and Simulation: Modelling of acoustic problems, simulation process, and introduction to the major numerical methods of acoustics. 3. Finite Element Method (FEM): Introduction to FEM, FEM modelling of fluid domain, structural domain and coupled problems, level of finite element discretization, FEM for free field/radiation problems, free field boundary conditions, mathematical formulation of plate, damping models, fluid-structure interaction, and application examples. 4. Boundary Element Method (BEM): Introduction to BEM, BEM modelling, mathematical formulation, uniqueness of BEM, strategies to overcome non-uniqueness, and application examples. 5. Geometrical Methods: Introduction to major geometrical methods of Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM), and application examples. 6. Statistical Energy Analysis (SEA): Introduction to SEA, basic parameters of SEA, and application examples. 7. Hybrid Methods: Motivation for hybrid methods. Coupling of methods: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, BEM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/BEM, SEA-FEM, and application examples. 8. Parameter Identification and Validation: Introduction to parameter identification, validation, validation criteria, and verification.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die wichtigsten in der Akustik verfügbaren numerischen Methoden anhand von Merkmalen, Vor- und Nachteilen zu beschreiben. 2. diese numerischen Methoden anhand der zugrundeliegenden Modellbildung und mathematischen Prinzipien abzuleiten, indem sie die zugehörigen Gleichungen und vereinfachenden Annahmen angeben. 3. eine nume-

rische Methode unter Berücksichtigung geeigneter akustischer Parameter anzuwenden. 4. eine geeignete numerische Methode unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile für ein gegebenes akustisches Problem auszuwählen. 5. die Anwendbarkeit einer gegebenen numerischen Methode für ein gegebenes akustisches Problem auf der Grundlage der zugrundeliegenden Theorie zu begründen. 6. eine geeignete hybride Methode zur Simulation eines praktischen Multiphysik-Problems zu konzipieren, indem sie ihr Wissen über bestehende numerische Methoden miteinander verbinden. 7. Codefragmente in ein gegebenes akustisches numerisches Werkzeug zu implementieren. 8. Modellierungen und Berechnungen verschiedener praktischer Probleme mit einem gegebenen numerischen Werkzeug durchzuführen. 9. auf der Grundlage von Berechnungsergebnissen aussagekräftige Erkenntnisse über das akustische Verhalten eines Systems abzuleiten. ========== (E) The students are able to
1. name the relevant physical foundations of structure borne sound with respect to generic oscillating systems. 2. recall the working principles of the interaction of airborne and structure borne sound. 3. theoretically and practically apply passive noise mitigation measures to a given problem description. 4. compare the effect of different passive measures for reducing structure borne sound using a practical example. 5. develop solutions for the design of low-noise technical products. 6. apply design guidelines for acoustical design in the early phase of product development to exemplary constructions. 7. evaluate noise protection measures in relation to a practical example. 8. conduct modelling and computations of various practical problems using a given numerical tool. 9. derive meaningful insights of a system#s acoustic behavior on the basis of results obtained from computations.

Literatur

Möser, M.: Engineering Acoustics, Springer-Verlag Kollmann, F. G.: Praktische Maschinenakustik, Springer Verlag Atalla, N., Sgard, F.: Finite Element and Boundary Methods in Structural Acoustics and Vibration, Taylor & Francis Inc Lyon, R. H., Dejong, R. G.: Theory and Application of Statistical Energy Analysis, Butterworth-Heinemann Ltd

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Numerische Akustik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sabine Langer		1	Labor	englisch

Literaturhinweise

Vorlesungsfolien als Umdruck

Titel der Veranstaltung				
Numerische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck				

Titel der Veranstaltung				
Numerische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck				

Modulname	Technische Akustik mit Labor		
Nummer	2516410	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Schriftl. Prüfung, 90 Minuten oder mündl. Prüfung, 30 min 1 Studienleistung: Kurzpräsentation (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: short presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Physikalische Grundlagen der Schallausbreitung 2. Wellenausbreitung in Fluiden und Festkörpern 3. Physiologische und psychologische Akustik 4. Grundlagen der Raum- und Bauakustik 5. Lärm und Schallschutz 6. Grundlagen der Vibroakustik 7. Akustikgerechtes Entwickeln und Konstruieren 8. Akustische Messverfahren 9. Grundlagen der Numerischen Akustik ========== (E) 1. Physical fundamentals of sound propagation 2. Wave propagation in fluids and solid bodies 3. Physiological and psychological acoustics 4. Fundamentals of room and building acoustics 5. Introduction to sound protection 6. Fundamentals of vibro-acoustics 7. Acoustic-oriented design and development 8. Measurement techniques in acoustics 9. Fundamentals of computational acoustics

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. Wellenausbreitungsphänomene in Fluiden und Festkörpern zu beschreiben. 2. die physiologische Wahrnehmung von Schall anhand der Eigenschaften des menschlichen Gehörs zu erklären. 3. die Pegelrechnung anhand eines Fallbeispiels anzuwenden. 4. ihr Wissen über Schallreflexion, -brechung und -beugung auf ein Fallbeispiel anzuwenden. 5. geeignete Berechnungsverfahren für eine gegebene Berechnungsaufgabe auszuwählen. 6. raum- und bauakustische Maßnahmen anhand eines Praxisbeispiels zu wählen und deren Auswahl zu begründen. 7. Systeme hinsichtlich ihres vibroakustischen Verhaltens zu analysieren und Verbesserungsmaßnahmen zu entwerfen. 8. anhand eines Praxisbeispiels geeignete Messtechnik auszuwählen. 9. eigenständig eine Forschungsfrage zu formulieren und nach den Richtlinien guter wissenschaftlicher Praxis zu bearbeiten. 10. eigene Arbeitsergebnisse zu diskutieren und wissenschaftlich zu präsentieren. ========== (E) The students are able to
1. describe wave propagation phenomena in fluids and solids. 2. explain the physiological perception of sound using the properties of human hearing. 3. compute levels of sound quantities by means of a case study. 4. apply their knowledge of sound reflection and refraction and diffraction to a case study. 5. select suitable calculation methods for a given calculation task. 6. select and justify measures of room acoustics and building acoustic on the basis of a practical example. 7. analyse systems with regard to their vibroacoustic behaviour and design improvement measures. 8. select suitable measurement techniques based on a practical example. 9. independently formulate a research question and to work on it according to the guidelines of good scientific practice. 10. discuss their own work results and present them scientifically.

Literatur

Henn H. et al.: Ingenieurakustik: Physikalische Grundlagen und Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner Lerch, R. et al.: Technische Akustik, Springer-Verlag Veit, I.: Technische Akustik: Grundlagen der physikalischen, gehörbezogenen Elektro- und Bauakustik, Vogel

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag R. Lerch, G. Sessler, D. Wolf: Technische Akustik. Springer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Technische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien als Umdruck - Henn, H. et al.: Ingenieurakustik: Physikalische Grundlagen und Anwendungsbeispiele. Vieweg+Teubner (GWV), 2008 - Lerch, R. et al.: Technische Akustik. Springer-Verlag, 2009 - Veit, I.: Technische Akustik: Grundlagen der physikalischen, gehörbezogenen Elektro- und Bauakustik. Vogel, 2012				

Titel der Veranstaltung				
Technische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag R. Lerch, G. Sessler, D. Wolf: Technische Akustik. Springer-Verlag				

Modulname	Biomechanik weicher Gewebe mit Labor		
Nummer	2529320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes, or oral exam of 60 minutes, in groups 1 course achievement: colloquium or protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in das Gebiet der weichen Gewebe - Morphologie und Physiologie - Mechanische Eigenschaften aktiver und passiver Gewebe - Modellierung des mechanischen Verhaltens - Umsetzung in der Finite-Elemente-Methode - Untersuchung der Struktur von Muskelgewebe und experimentelle Bestimmung von Materialkenngrößen ========== (E) - introduction to the field of soft tissues - morphology and physiology - mechanical properties of active and passive tissue - modelling of the mechanical behavior - implementation within a finite element framework - analysis of the structures of muscle tissue and experimental determination of characteristic sizes of the material

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Aufbau und Funktionsweise von weichen Geweben benennen. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften können von Studierenden anhand von biologischen Geweben abgeleitet werden. Die Studierenden können verschiedene nichtlineare Modellierungsansätze zur Beschreibung von aktiven und passiven Verhalten von Muskeln vergleichen. Erweiterte Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik können anhand von aktuellen Fachartikeln analysiert werden. Sie in der Lage, Experimente zur Bestimmung von Materialmodellen begründet auszuwählen und können diese im Rahmen der Möglichkeiten an Universal-Prüfmaschinen im Labor eigenständig durchführen. ========== (E) After completing the module attendees can name the structure and function of soft tissues. Students can derive the relationships between structural and mechanical properties of, for example, biological tissues. They can compare different nonlinear modelling approaches to describe active and passive behavior of muscles. The students analyze advanced problems of selected areas of biomechanics on the basis of scientific articles. Attendees know how to determine parameters of material models experimentally and are able to use microscopes and universal testing machines.

Literatur

Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Mechanical properties of living tissues, Springer Verlag, NY Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Motion, flow, stress and growth, Springer Verlag, NY G. A. Holzapfel, [2000], Nonlinear solid mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden, [1999], Nonlinear elastic deformation, Dover, NY

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Labor	deutsch

Modulname	Reibungs- und Kontaktflächenphysik mit Labor Bremsenreibung		
Nummer	2540390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-39	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation und Bericht zu den durchgeführten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: presentation and report to the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Geschichte der Reibung / Tribologie - neuere analytische Ansätze zur Beschreibung der Coulombschen Reibung - Coulombsche Reibung in technischen Systemen - neuere Entwicklungen in der Erforschung, Modellbildung und Simulation von reibungsphysikalischen Themen von der atomaren biszur makroskopischen Skala - Anwendung der Entwicklungen auf tribologische Fragestellungen, insbesondere bei Bremsen, Kupplungen, Zahnräder,Rad-Schiene-Kontakt, Reifen-Straße-Kontakt, Lager, Schleifvorgänge In der Laborveranstaltung Kontaktflächen- und Reibungsphysik führen die Studierenden eigenständig Experimente auf dem Feld der Bremsentribologie durch und gewinnen so praktische Einsichten, die die Inhalte der gleichnamigen Vorlesung ergänzen. Dabei werden diefolgenden Themen berührt: # Messung von Haft- und Gleitreibungskoeffizienten # Auswertung von Stick-Slip-Schwingungen # Verschleißmechanismen und Messung von Verschleiß # Optische Untersuchung von Oberflächen Weiterhin werden Simulationstechniken für Reibung und Verschleiß in Simulationsprojekten geübt und Einsicht in die Forschungsarbeiten an den Hochleistungstribometern des Institutes gewährt. ========== (E) - History of friction/ tribology - New analytical approaches to describe Coulomb friction - Coulomb friction in technical systems - New developments in research, modelling and simulation of the topics of friction physics, from the atomic to macroscopic scales - Application of developments for solving tribological problems, particularly involving brakes, clutches, gears, wheel-rail contact, tire-road contact, bearings and grinding operations. In the Friction and Contact Physics laboratory sessions, students independently carry out experiments in tribology of brakes and attain practical insights, which supplement the content of the lecture. The following topics are included: # Measurement of static and kinetic friction # Analysis of Stick-Slip vibrations # Mechanisms of wear and wear measurement # Optical surface investigations Furthermore, friction and wear simulation techniques are practiced through simulation projects and insight into the research on the institute's high load tribometers are granted.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Reibgesetze klassifizieren und diese auf Fallbeispiele problemangepasst und bezüglich ihrer Gültigkeitsgrenzen anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme bezüglich reibungsphysikalischer Fragestellungen analysieren sowie dazugehörige Reibgesetze entwickeln. Sie sind damit in der Lage, problemangepasst reibbehaftete Systeme zu identifizieren und diese modelltechnisch zu untersuchen und messtechnisch zu evaluieren. Darüber hinaus können Sie eigenständig Experimente auf dem Feld der Bremsenreibung durchführen, auswerten und aufbereiten. Die Studierenden erwerben Erfahrungen im überfachlichen Bereich und können Präsentationen zu den durchgeführten Laborversuchen erstellen und vortragen.

========== (E) Students can classify classical and novel friction laws and apply them to case studies in a problem-adapted manner and with regard to their validity limits. They are able to analyse the behaviour of selected complex systems with regard to friction-physical problems and to develop corresponding friction laws. They are thus able to identify problem-adapted friction-affected systems and to investigate them by modelling and evaluate them by measurement. Furthermore, they can independently perform, evaluate and prepare experiments in the field of brake friction. Students gain experience in the interdisciplinary field and can prepare and give presentations on the laboratory experiments performed.

Literatur

B. Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons, 2013 I. Bartz, J. Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag, 2000 B. N. J. Persson, Sliding Frictiom, Springer, 2000 B. Breuer, K.H. Bill, Brake Technology Handbook, SAE 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Zu der Veranstaltung gehören 2 Versuchstage in den Räumlichkeiten des Instituts mit abschließender Ergebnispräsentation und die Ausarbeitung eines Berichtes.==========(E) This event includes two days of experiments on the premises of the Institute with a final presentation of results and a final report.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

B.Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons I.Bartz,J.Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag B.N.J.Persson, Sliding Frictiom, Springer

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Bremsenreibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Labor	deutsch

Modulname	Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik mit Labor		
Nummer	2540400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-40	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Ulrich Römer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation und Bericht zu den durchgeführten Laborarbeiten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes; or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: Presentation and report on the carried out laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau von Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen. Simulation mit MATLAB, MATLAB-Techniken der Ergebnisbewertung, Möglichkeiten der Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle. In der Laborveranstaltung führen die Studierenden eigenständig Simulationen durch, in denen ausgewählte fahrzeugtechnische Systeme modelliert, in Matlab implementiert, simuliert, analysiert und interpretiert werden. ========== (E) Deriving the equations of motion of vehicle models, drive sections and brakes, steering and tires, simulation using MATLAB, MATLAB techniques towards interpreting the results, Possibilities of coupling physical and experimental models. In the laboratory course, students carry out self-contained simulations in which selected vehicle technical systems are modelled, implemented in Matlab, simulated, analysed and interpreted.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können das komplexe Simulationstool MATLAB für fahrzeugtechnische Fragestellungen anwenden. Sie erschließen selbstständig problemangepasste Funktionalitäten von MATLAB. Sie sind in der Lage, Funktionen und Subfunktion zu erschaffen, unterschiedliche Visualisierungstechniken zu nutzen und Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen zu entwickeln. Insbesondere können die Studierenden die Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle angewenden und evaluieren. Im Laborteil können die Studierenden spezifisch fahrzeugtechnische Systeme modellieren und simulieren. ========== (E) Students can use the complex simulation tool MATLAB for vehicle engineering problems. They independently develop MATLAB functionalities adapted to the problem. They are able to create functions and subfunctions, use different visualization techniques, and develop equations of motion for vehicle models, drive elements and brakes, steering, and tires. In particular, students can apply and evaluate the coupling of physical and experimental models. In the laboratory part the students can model and simulate specific vehicle technical systems.

Literatur

H. Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, 1998 G. Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific, 1997 W. Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B. G. Teubner, 2015

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B.G.Teubner G.Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific W.Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B.G.Teubner				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Labor	deutsch

Modulname	Grundlagen geschmierter Reibung mit Labor		
Nummer	2540440	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-44	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes; or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: Presentation and report on the carried out laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Stribeck-Kurve, Reibung und Verschleiß bei Lagern und Getrieben, Modellbildung geschmierter Reibung, Reynoldsgleichung, Elastohydrodynamik, Schmiermittel und deren Eigenschaften, Simulation von Systemen mit geschmierten Kontakten In der Laborveranstaltung führen die Studierenden eigenständig Experimente auf dem Feld der geschmierten Kontakte durch und gewinnen so praktische Einsichten, die die Inhalte der gleichnamigen Vorlesung ergänzen. Dabei werden die folgenden Themen berührt: - Messung von Gleitreibungskoeffizienten bei unterschiedlichen Kontaktkinematiken unter Schmierung - Messung von Schmierfilmdicken und Interpretation auf das Schmierungsverhalten - Messung der Systemdynamik bei Gleitlagern (Exzentrizität, Verlagerungswinkel, Druckverlauf) ========== (E) Stribeck-curve, friction and wear for bearings and gears, modeling of lubricated friction, Reynolds equation, elastohydrodynamics, lubricants and their properties, simulations of systems with lubricated contacts In the Laboratory sessions, students independently carry out experiments in lubricated friction and attain practical insights, which supplement the content of the lecture. The following topics are included: - Measurement of sliding friction coefficients for varying contact kinematics under lubrication - Measurement of film thicknesses and interpretation of the lubrication behavior - Measurement of the system dynamics of journal bearings (excentricity, displacement angle, pressure distribution)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Wirkmechanismen eines Fluides im mechanischen Kontakt erklären. Der besondere Einfluss der rheologischen Eigenschaften kann von den Studierenden angewendet und analysiert werden. Sie sind in der Lage, mit Hilfe geeigneter numerischer Verfahren zur Lösung der Reynoldsgleichung Belastungszustände zu berechnen und zu analysieren. Sie können dieses Wissen auf praxisnahe Fragestellungen wie Gleitlager oder Nocken-Stößel-Kontakte anwenden. Im Rahmen eines Labors können sie diese Kenntnisse an praktischen Problemen anwenden und Möglichkeiten und Grenzen von Simulationen und Messungen an geschmierten Systemen bewerten. ========== (E) The students are able to explain the mechanisms of a fluid in mechanical contacts. The particular influence of the rheological properties can be applied and analyzed by the students. They are able to calculate and analyse load conditions using suitable numerical methods for solving the Reynolds equation. They can apply this knowledge to practical problems such as plain bearings or cam/tappet contacts. Within the framework of a laboratory they can apply this knowledge to practical problems and evaluate possibilities and limits of simulations and measurements on lubricated systems .

Literatur

W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 H. Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Zu der Veranstaltung gehören 2 Versuchstage in den Räumlichkeiten des Institutes mit abschließender Ergebnispräsentation und die Ausarbeitung eines Berichtes.(E) This event includes two days of experiments on the premises of the Institute with a final presentation of results and a final report.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 2. D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 3. H.Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		1	Labor	deutsch

Literaturhinweise

1. W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 2. D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 3. H.Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010

Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau	
ECTS	21

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) * Ziele der Automatisierungstechnik * Gegenstand und Methoden der Automatisierungstechnik * Grundlegende Begriffe und Aufgaben der Automatisierung * Technische Prozesse aus automatisierungstechnischer Perspektive * Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) * Information in technischen Prozessen * Rechensysteme zur Automatisierung * Information in Automatisierungssystemen * Anforderungen an Steuerprozesse * Echtzeitbetrieb * Prozessprogrammiersprachen * Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen * Verhaltensmodelle; dynamisches Systemverhalten. ========== (E) * Objectives of automation technology * Subject and methods of automation technology * Basic terms and tasks of automation * Technical processes from an automation perspective * Structures of process coupling and control (hierarchies) * Information in technical processes * Computing systems for automation * Information in automation systems * Requirements for control processes * Real-time operation * Process programming languages * Organization, distribution and communication structures * Behavioral models; dynamic system behavior.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI...) zu reproduzieren und zu erklären. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Klassifikation, die Steuerung und die Kopplung technischer Prozesse beispielhaft erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, anhand von einfachen Fallbeispielen Information in technischen Prozessen und in Signalen, einschließlich der Signalerfassung und der Signalwandlung, zu analysieren. Daneben können die Studierenden grundlegende Rechnerstrukturen in der Automatisierungstechnik sowie die Grundagen der Darstellung und der Verarbeitung von Informationen in Prozessrechnersystemen prinzipiell beschreiben. Dafür können sie die Mechanismen der Prozesssteuerung zur Realisierung von Echtzeitfähigkeit und das Task-Konzept von Betriebssystemen beispielhaft erklären. Ebenso sind sie anhand einfacher Fallbeispiele in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen grundlegend zu kategorisieren. Darüber hinaus können die Studierenden Grundlagenwissen des Beschreibungsmittels Petrinetze reproduzieren und dieses Beschreibungsmittel selbstständig anwenden, um Prozesse zu modellieren. ========== (E) After having completed the module automation engineering, students are able to reproduce and explain extensive basic and methodological knowledge of automation systems as well as their components (process computer, actuators, sensors, HMI). First of all, this contains that the students can explain the classification, the control and the coupling of technical processes exemplarily. They are also able to analyze information in technical processes and in signals, including signal detection and signal conversion, based on simple case examples. In addition, the students can describe basic computer

structures in automation technology as well as the basics of the representation and processing of information in process computer systems in principle. Therefore, they can explain the mechanisms of process control for real-time capability and the task concept of operating systems exemplarily. They are also able to fundamentally categorize organizational, distribution and communication structures of automation systems based on simple case examples. In addition, students can reproduce basic knowledge concerning the means of description Petri Nets and are able to apply that means independently in order to model processes.

Literatur
Prozeßinformatik, Eckehard Schnieder, 2. Auflage, Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Übung und Projekt sind fakultativ(E) exercise and project are optional
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik 1 (Automatisierungstechnik)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
E. Schnieder "Prozessinformatik", Braunschweig. Vieweg, 2. Auflage, 1992, ca. 250 Seiten E. Schnieder "Methoden der Automatisierung", Braunschweig. Vieweg, 1999, ca. 360 Seiten				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik Projekt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
keine				

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Experimentelle Modalanalyse ohne Labor		
Nummer	2510140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie ist zentraler Punkt bei der Entwicklung z.B. in der Automobilindustrie und der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Inhalte der LV Experimentelle Modalanalyse: # Analyse technischer Systeme # Strukturdynamische Grundlagen # Nichtparametrische Identifikation # Ermittlung der Eigenschaften bei einfachen Systemen # Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich # Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich # Messtechnik # Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen # Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten ========== (E) The Experimental Modal Analysis (EMA) is one of the most important methods of measurement in the field of experimental determination of the dynamic component properties vibrating mechanical systems. It is a central point in the development of, for example, in the automotive industry and the aerospace industry. It includes the experimental characterization of the dynamic behavior using their Eigen vibration parameters (modal parameters) natural frequency, mode shape, modal mass and modal damping. The course covers the basics of experimental modal analysis. Contents of the lecture Experimental Modal Analysis: # Analysis of technical Systems # Basics of Structural Dynamics # Nonparametric identification # determination of the properties of simple systems # Multiple DOF methods in the time domain # Multiple DOF methods in the frequency domain # technique of measurement # Validation of the experimentally determined natural vibration characteristics # Effect of nonlinear structural behavior

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erlernten mechanischen und mathematischen Grundlagen, die die Basis der experimentellen Modalanalyse bilden, anzuwenden und Beispiele aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu analysieren. Sie können mechanische Modelle anhand Beispielen aus der Realität entwickeln. Die Studierenden werden befähigt messtechnische Verfahren für bestimmte Herausforderungen auszuwählen. Sie sind in der Lage, Messaufgaben der experimentellen modalen Analyse selbst zu entwerfen und anhand von erlernten Kriterien zu beurteilen. ========== (E) After completing the module, students will be able to apply the mechanical and mathematical principles they have learned, which form the basis of experimental modal analysis, and analyze examples from various application areas. They will be able to develop mechanical models based on real-world examples. Students will be able to select measurement tech-

niques for specific challenges. They will be able to design measurement tasks of experimental modal analysis themselves and to evaluate them based on learned criteria.

Literatur

1. D.J. Ewins, Modal Testing, Wiley & Sons, 2001, 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing,1996 3. A. Brandt, Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures, Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Experimentelle Modalanalyse, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Experimentelle Modalanalyse auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Experimentelle Modalanalyse empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Experimental Modal Analysis, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Experimental Modal Analysis without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Experimental Modal Analysis laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Experimentelle Modalanalyse

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Modalanalyse (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Faserverbundfertigung		
Nummer	2510190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Faserverbunde zeichnen sich gegenüber Metallen durch ihre anisotropen Eigenschaften aus, was vor allem im Leichtbau ausgenutzt werden kann. Somit ist es möglich diesen Werkstoff gezielt und lastgerecht an der richtigen Stelle einzusetzen. Da der Werkstoff - der Faserverbundkunststoff (FVK) erst im Zuge der eigentlichen Fertigung des Bauteils entsteht, ist bei dessen Herstellung eine besondere Sorgfalt vonnöten. Um den Studierenden dies näher zu bringen, werden in der Lehrveranstaltung Faserverbundfertigung folgende Inhalte vermittelt: # Einführung in die FVK # Ausgangsmaterialien und Halbzeuge # Prozesszyklus und Aushärtekinetik # Werkzeuge und deren Vorbehandlung # Fertigungsverfahren (Prepreg, Infusions, Handlaminat, Pultrusion, RTM,
) # Entformung und Nachbearbeitung # Fertigungsbedingte Bauteilfehler # Kleben und Verbindungstechnik # Fertigung und Test eines CFK-Flügelkastens # Fertigung und Test eines Fahrradlenkers aus CFK # Besichtigung von Fertigungsanlagen im Industriemaßstab und im industriellen Umfeld (E) Fibre composites are distinguished from metals by their anisotropic properties, which is particularly useful in lightweight construction. This makes it possible to use this material in the right place in a targeted and load-appropriate manner. Since the material - the fibre reinforced plastic (FRP) - is only created in the course of the actual production of the component, special care is required during its manufacture. In order to bring this closer to the students, the following contents are taught in the course Fibre Composite Manufacturing: # Introduction to FRP # Raw materials and semi-finished products # Process cycle and curing kinetics # Tools and their pre-treatment # Manufacturing processes (prepreg, infusion, hand laminate, pultrusion, RTM,
) # Demoulding and post-processing # Production-related component defects # Bonding and joining technology # Production and testing of a CFRP wing box # Production and testing of a bicycle handlebar made of CFRP # Visit of production plants on an industrial scale and in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden sind in der Lage klassische Faserverbundwerkstoffe zu benennen und deren physikalisch-chemisches Verhalten während der Fertigung zu verstehen. Darüber hinaus können sie die verbundspezifischen Eigenschaften beschreiben und die Konsequenzen für die Bauteilauslegung erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage die notwendigen Schritte bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen darzustellen, Unterschiede zu diskutieren und die Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren zu analysieren. Die Studierenden können Einflussfaktoren auf die Qualität des Bauteils erklären sowie die entstehenden Kosten abschätzen. Basierend auf dem theoretischen Wissen können die Studierenden Fertigungsszenarien für gegebene Bauteile auswählen, begründen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage bei der Fertigung auftretende verbundspezifische Phänomene zu analysieren und Verbesserungen im Fertigungsprozess abzuleiten. (E) After completing the module, students will be able to name classic fiber composites and understand their physicochemical behavior during manufacturing. They will

also be able to describe the composite-specific properties and explain the consequences for component design. Furthermore, the students are able to present the necessary steps during manufacturing of fiber composite components, to discuss differences and to analyze the limits of the different manufacturing processes. Students will be able to explain factors influencing the quality of the component and estimate the costs incurred. Based on the theoretical knowledge, the students are able to select, justify and evaluate manufacturing scenarios for given components. The students are able to analyze composite-specific phenomena occurring during manufacturing and derive improvements for the manufacturing process.

Literatur

1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. # ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK # INDUSTRIE-VEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg +Teubner Verlag, 2010 5. Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin Heidelberg, Springer Verlag, 2007. ISBN 978-3-540-72189-5 6. Lengsfeld, H.; et al.: Faserverbundwerkstoffe # Prepregs und ihre Verarbeitung. München, Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-43300-7 7. Gutowski, T. G. (Ed.): Advanced Composites Manufacturing. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1997. ISBN: 978-0-471-15301-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Faserverbundfertigung mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Faserverbundfertigung auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt. (E)This module consists of a lecture and exercises. It serves as a complement to the module Fiber Composite Manufacturing with Lab which is offered and recommended with experimental exercises in the lab. This module shall enable students to take Fiber Composite Manufacturing without lab exercises. The number of participants to this module is limited to 20.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Additive Layer Manufacturing		
Nummer	2510300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Materialien für ALM: - Polymere, Metalle, Keramiken, Papier, Pulver, Thermoplaste, ALM-Fertigungsverfahren im direkten Schichtaufbau - Polymerisation, Polymerjetting - Sintern und Schmelzen - Extrudieren - Pulver-Binderverfahren - Layer Manufacturing Modellbildung # Grundlagen - FEM - Grundlagen Optimierungsalgorithmen - Grundlagen Strukturoptimierung - insbesondere Topologieoptimierung Modellbildung - Anwendung unterschiedlicher Optimierungsalgorithmen in der Topologieoptimierung - Ansätze für die Berücksichtigung von richtungsabhängigen Materialkennwerten innerhalb der Formfindung Konstruktion mit ALM-Verfahren herzustellender Bauteile mit 3D-CAD-Datengenerierung Auslegung einfacher Bauteile - Zugproben für Kennwertermittlung - Fertigung und Prüfung eines einfachen Bauteils im Wettbewerb mit anderen Studierenden

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Hinweise

Die Theorie der Vorlesung konzentriert sich auf den gesamten 3D-Druckbereich. Übungen und Laborarbeiten konzentrieren sich auf CAD, Topologieoptimierung, Dateivorbereitung, Drucken mit FDM und DLP, Druckerkalibrierungen, Teilenachbearbeitung. Übungen sind ein Muss und vermitteln nur die Grundlagen von FDM. Die Teilnahme an den Laborarbeiten wird dringend empfohlen. Während des Semesters müssen die Studenten eine topologieoptimierte Brücke entwerfen, 3D-drucken und zusammenbauen, um mit anderen Teams zu konkurrieren, welche Brücke die höchste Last halten würde. Perfekte Möglichkeit, das im Semester erworbene Wissen anzuwenden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Aufgrund begrenzter Hörsaalkapazität wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Modulname	Simulation technischer Systeme mit Python		
Nummer	2510340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 examination element: Written exam 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung in die Programmiersprache Python 3 # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen / Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Modellierung und Simulation von Systemen mit Python 3 auf dem Gebiet der Adaptronik, Strukturdynamik, Rotordynamik und der neuronalen Netzwerke (E) # Introduction to the programming language Python 3 # Vectors and matrices # Systems of linear equations # Eigenvalues, eigenvectors and eigenmodes # Data structures # Plotting 2D / 3D # Import and export data in different formats # Functions and classes # Solution of ordinary differential equations / state space representation # Fast Fourier Transformation # Modeling and Simulation of systems with Python 3 in the field of Adaptronics, Structural Dynamics, Rotor Dynamics and Neural Networks

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher mit Python 3 umzugehen und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik und der Signalverarbeitung zu lösen. (E) After completing the module, students will be able to deal with Python 3 and solve simple problems in the areas of adaptive systems, structural dynamics and signal processing independently and confidently.

Literatur

[1] Woyand, H.-B.: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Aufl., Hanser Verlag, München, 2018 [2] Weigend, M.: Python 3, mitp Verlag, Frechen, 2018 [3] Kaminski, S.: Python 3, De Gruyter Studium, 2016 Sweigart, A.: Routineaufgaben mit Python automatisieren: Praktische Programmierlösungen für Einsteiger, dpunkt, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation technischer Systeme mit Python				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Oliver Völkerink	Markus Böl	3	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Neue Methoden der Produktentwicklung		
Nummer	2516040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Funktions- und Gestaltprinzipien zur Lösungsfindung - Bionik, Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) - Methoden zur systematischen Bewertung und Auswahl von Lösungen (z.B. Nutzwertanalyse) - Methoden des qualitätsgerechten Konstruierens (z.B. Fehlerbaumanalyse, FMEA) - Methodische Reduzierung von Störeffekten - Bearbeitung von Reklamationen - Methoden zur Erkennung und Senkung von Kosten während der Produktentwicklung. ========== (E) - Function- and design principles for finding solutions - Bionics, the theory of inventive problem solving (TRIZ) - Methods for systematic evaluation and selection of solutions (e.g. utility analysis) - Methods of quality-oriented design (e.g. fault tree analysis, FMEA) - Methodical reduction of disruptive effects - Processing of complaints - Methods for identifying and reducing costs during product development

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- allgemeine und spezielle fachliche Methoden und Arbeitsweisen auf unterschiedliche Problemstellungen (z.B. Analyse, Lösungsfindung, Bewertung) der Produktentwicklung anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Variation und Analogie zu benennen und am Beispiel ausgesuchter Methoden anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Bewertung und Auswahl von Lösungen und zum qualitäts-sowie sicherheitsgerechten Konstruieren zu benennen und anzuwenden ========== (E) The students are able to: - apply general and specific methods and working methods to different problems in product development - to name in-depth knowledge of variation and analogy and to apply it using the example of selected methods - to name and apply in-depth knowledge for the evaluation and selection of solutions and quality and safety-conscious design

Literatur

Altschuller, G. S.: Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme. 2. Auflage, Verlag Technik, 1998 Orloff, M. A.: Grundlagen der klassischen TRIZ - Ein praktisches Lehrbuch des erfinderischen Denkens für Ingenieure. Springer-Verlag, 2002 Breiing, A., Knosala, R.: Bewerten technischer Systeme - theoretische und methodische Grundlagen bewertungstechnischer Entscheidungshilfen. Springer-Verlag, 1997 Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote. K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 Nachtigall, W.: Bionik als Wissenschaft: Erkennen - Abstrahieren - Umsetzen. Springer-Verlag, 2010 Nachtigall, W.: Biologisches Design - Systematischer Katalog für Bionisches Gestalten. Springer-Verlag, 2005 Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U.: Kostengünstig entwickeln und Konstruieren - Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. Springer-Verlag, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Rechnerunterstütztes Konstruieren		
Nummer	2516050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Überblick und Einsatzmöglichkeiten CAx-Systeme - Methodische Grundlagen zum Konstruktionsprozess und die daraus resultierenden Anforderungen für die Unterstützung durch CAx-Systeme - Überblick zur Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung - Aufbau und Bedienung von CAx-Systemen - Mathematische Grundlagen der CAD-Modellierung - Modellieren mit CAD-Systemen (2D- & 3D-Modellierung, Modellarten, parametrische, featurebasierte und wissensbasierte Modellierung) - Grundlagen und Prozesskette der additiven Fertigung - Modellierung komplexer Geometrien für die AF mittels visueller Programmiersprachen - Grundlagen und Anwendungen zur Methode der Finiten Elementen (FEM) - Überblick zur Strukturoptimierung und Optimierungsmethoden ========== (E) - overview and possible applications of computer-aided systems (CAx systems) - methodical basics of the design process and the resulting requirements for the assistance by CAx systems - overview of information processing in product - configuration and operation of CAx systems - mathematical basics of CAD modelling - modeling with CAD systems (2D & 3D modeling, model types, parametric, feature- and knowledge-based modeling techniques) - fundamentals and process sequence of additive manufacturing (AM) - modeling of complex geometries for AM using visual programming languages - fundamentals and application of the finite element method (FEM) - overview of structural optimization and optimization methods

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- mittels Beispielen die Einsatzmöglichkeiten und Potenziale rechnerunterstützter Systeme (CAx-Systeme) in der Produktentwicklung zu erläutern - anhand von Anwendungsszenarien die Einsatzgebiete der 3D-Produktmodellierung (CAD) in den Produktlebensphasen zu erläutern und daraus Anforderungen an virtuelle Modelle abzuleiten - durch eine Übersicht zum Einsatz und zur Funktion von PLM- und PDM-Systemen die Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung zu beschreiben - mittels Kenntnis der Funktionsgruppen der 2D, 3D-Modellierung sowie parametrischer, feature- und wissensbasierter Techniken Produktmodelle in modernen CAD-Systemen aufzubauen - 3D-Druckgerechte Modelle durch Berücksichtigung der prozessbedingten Restriktionen und Potentiale der additiven Fertigung zu erstellen - anhand einer Einführung in die Methode der Finiten-Elemente (FEM), einfache Simulationen zu linear elastostatischen Problemen durchzuführen sowie wichtige Fehlerquellen während einer FE-Analyse zu identifizieren - durch die Vermittlung der Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Strukturoptimierung einfache Optimierungsprobleme selbstständig zu formulieren und geeignete Optimierungsmethoden zu deren Lösung anzuwenden ========== (E) The students are capable of: - explaining the fields of application and potentials of computer-aided systems (CAx systems) in product development using examples - discussing the fields of application of computer-aided design (CAD) in the product lifecycle phases

and derive requirements for virtual models based on application scenarios - describing information processing in product development using an overview of the application and functionality of PLM and PDM systems - creating product models in modern CAD systems using knowledge of the function groups of 2D and 3D modelling as well as parametric, feature- and knowledge-based techniques - creating 3D print-ready models by taking into consideration the process-related restrictions and potentials of additive manufacturing (AM) - performing simple FE (finite element) analysis of linear elastostatic problems and of identifying important sources of error during an FE simulation using an introduction to the finite element method and their applications - formulating simple optimization problems and to apply suitable optimization methods by learning the basics and fields of application of structural optimization

Literatur
Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. B. G. Teubner Verlag Farin, G.: Curves and Surfaces for CAD. Verlag Morgan Kaufmann, San Francisco Krause, F. L., Franke, H.-J., Gausemeier, J. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Produktentwicklung. Hanser Verlag Vajna, S, Weber, Ch, Zeman, K.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag Klein, B., FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, Springer Verlag Schumacher, A., Optimierung mechanischer Strukturen: Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Konstruieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Numerische Akustik		
Nummer	2516240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min Dauer) oder mündliche Prüfung (30 min Dauer) (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen und Definitionen: Akustische Grundkenntnisse und mathematische Modellierung. 2. Modellierung und Simulation: Modellierung von akustischen Problemen, Simulationsprozess und Einführung in die gängigen numerischen Verfahren der Akustik. 3. Finite Elemente Methode (FEM): Einführung in die FEM, FEM-Modellierung von Fluid-Domäne, Strukturdomäne und gekoppelten Problemen, Grad der Finite-Elemente-Diskretisierung, FEM für Freifeld/Strahlungsprobleme, Freifeld-Randbedingungen, mathematische Formulierung von Platten, Dämpfungsmodelle, Fluid-Struktur-Wechselwirkung und Anwendungsbeispiele. 4. Randelementmethode (REM): Einführung in die REM, REM-Modellierung, mathematische Formulierung, Einzigartigkeit der REM, Strategien zur Überwindung der Nicht-Einzigartigkeit und Anwendungsbeispiele. 5. Geometrische Verfahren: Einführung in die wichtigsten geometrischen Methoden der Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM) und Anwendungsbeispiele. 6. Statistische Energie Analyse (SEA): Einführung in die SEA, grundlegende Parameter der SEA und Anwendungsbeispiele. 7. Hybride Methoden: Motivation für hybride Methoden. Kopplung von Methoden: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, REM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/REM, SEA-FEM und Anwendungsbeispiele. 8. Parameteridentifizierung und Validierung: Einführung in die Parameteridentifizierung, Validierung, Validierungskriterien und Verifizierung. ========== (E) 1. Fundamentals and Definitions: Basic acoustical knowledge and mathematical modelling. 2. Modelling and Simulation: Modelling of acoustic problems, simulation process, and introduction to the major numerical methods of acoustics. 3. Finite Element Method (FEM): Introduction to FEM, FEM modelling of fluid domain, structural domain and coupled problems, level of finite element discretization, FEM for free field/radiation problems, free field boundary conditions, mathematical formulation of plate, damping models, fluid-structure interaction, and application examples. 4. Boundary Element Method (BEM): Introduction to BEM, BEM modelling, mathematical formulation, uniqueness of BEM, strategies to overcome non-uniqueness, and application examples. 5. Geometrical Methods: Introduction to major geometrical methods of Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM), and application examples. 6. Statistical Energy Analysis (SEA): Introduction to SEA, basic parameters of SEA, and application examples. 7. Hybrid Methods: Motivation for hybrid methods. Coupling of methods: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, BEM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/BEM, SEA-FEM, and application examples. 8. Parameter Identification and Validation: Introduction to parameter identification, validation, validation criteria, and verification.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die wichtigsten in der Akustik verfügbaren numerischen Methoden anhand von Merkmalen, Vor- und Nachteilen zu beschreiben. 2. diese numerischen Methoden anhand der zugrundeliegenden Modellbildung und mathematischen Prinzipien abzuleiten, indem sie die zugehörigen Gleichungen und vereinfachenden Annahmen angeben.

3. eine numerische Methode unter Berücksichtigung geeigneter akustischer Parameter anzuwenden. 4. eine geeignete numerische Methode unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile für ein gegebenes akustisches Problem auszuwählen. 5. die Anwendbarkeit einer gegebenen numerischen Methode für ein gegebenes akustisches Problem auf der Grundlage der zugrundeliegenden Theorie zu begründen. 6. eine geeignete hybride Methode zur Simulation eines praktischen Multiphysik-Problems zu konzipieren, indem sie ihr Wissen über bestehende numerische Methoden miteinander verbinden. 7. Codefragmente in ein gegebenes akustisches numerisches Werkzeug zu implementieren. ========== (E) The students are able to
1. describe the most important available acoustic numerical methods based on characteristics, advantages and disadvantages. 2. derive the mathematical principles of each numerical method by giving the related equations based on the underlying models and simplifying assumptions. 3. apply a numerical method taking into account suitable acoustic parameters. 4. choose a suitable numerical method based on their advantages and disadvantages for a given acoustic problem. 5. justify the applicability of a given numerical method for a given acoustic problem based on the underlying theory. 6. conceptualize a suitable hybrid method for simulating a practical multi-physics problem by connecting their knowledge of existing numerical methods. 7. to implement code fragments into a given acoustic numerical tool.

Literatur

Möser, M.: Engineering Acoustics, Springer-Verlag Kollmann, F. G.: Praktische Maschinenakustik, Springer Verlag Atalla, N., Sgard, F.: Finite Element and Boundary Methods in Structural Acoustics and Vibration, Taylor & Francis Inc Lyon, R. H., Dejong, R. G.: Theory and Application of Statistical Energy Analysis, Butterworth-Heinemann Ltd

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Numerische Akustik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sabine Langer		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Vorlesungsfolien als Umdruck

Titel der Veranstaltung				
Numerische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck				

Modulname	Technische Akustik		
Nummer	2516250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Vibroakustik		
Nummer	2516260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 min Dauer) oder mündliche Prüfung (30 min Dauer) (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Akustische Wellen in festen Körpern 2. Schallquellen, Schallabstrahlung 3. Dämpfung von Körperschall, Abkopplung von Körperschall 4. Konstruktive Geräuschminderung 5. Trittschalldämmung, Flankenübertragung 6. Lärm technischer Gebäudeausrüstung 7. Einführung in akustische Messtechnik ========== (E) 1. Acoustic waves in solids 2. Sound sources, sound radiation 3. Damping and decoupling of structure-borne sound 4. Design for noise reduction 5. Sound insulation, Flanking transmission 6. Noise of technical building equipment 7. Introduction to acoustic metrology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die im Bereich des Körperschalls wesentlichen physikalischen Grundlagen anhand generischer Schwingungssysteme zu erklären. 2. die Wirkprinzipien der Kopplung von Körperschall und Luftschall zu reproduzieren. 3. passive Maßnahmen zur Minderung von Schall auf eine gegebene Problemstellung theoretisch und praktisch anzuwenden. 4. die Wirkung von verschiedenen passiven Maßnahmen zur Körperschallreduktion anhand eines Praxisbeispiels zu vergleichen. 5. Lösungen zur Konstruktion lärmarmer technischer Produkte zu entwickeln. 6. Gestaltungsrichtlinien zum akustikgerechten Konstruieren in der frühen Phase der Produktentwicklung auf exemplarische Konstruktionen anzuwenden. 7. Maßnahmen zum Lärmschutz in Bezug auf ein praxisnahes Beispiel zu bewerten. ========== (E) The students are able to
1. name the relevant physical foundations of structureborne sound with respect to generic oscillating systems. 2. recall the working principles of the interaction of airborne and structure borne sound. 3. theoretically and practically apply passive structure-borne sound reduction measures to a given problem description. 4. compare the effect of different passive measures for reducing structure-borne sound using a practical example. 5. develop solutions for the design of low-noise technical products. 6. apply design guidelines for acoustic-oriented design in the early phase of product development to exemplary constructions. 7. evaluate noise protection measures in relation to a practical example.

Literatur

Lerch, R. et al.: Technische Akustik, Springer-Verlag Möser, M.: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer, L.: Heckl, M.: Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Modulname	Akustische Messtechnik		
Nummer	2516300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll und / oder Kolloquium zu Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: protocol and / or colloquium of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen der Metrologie: SI-Einheitensystem, Darstellung und Weitergabe von Einheiten, Bestimmung von Unsicherheiten nach GUM, Monte-Carlo-Methoden, Ringversuche 2. Messung akustischer Feldgrößen: Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise der Sensoren für die Schallfeldgrößen (Schalldruck, Schallschnelle, Schallintensität, Körperschallschnelle, Körperschallbeschleunigung, Kraft, Körperschallimpedanz), Kalibrierverfahren 3. Analyse akustischer Signale: Zeit- und Frequenzbereich, FFT, n-tel Oktavanalysen, Frequenzbewertungen, Zeitbewertungen, Pegelstatistik 4. Kenngrößen im Luftschall: Emission Transmission - Immission, zugehörige Kenngrößen (Schallleistung, Emissions-Schalldruckpegel, Schalldämmung, Immissionspegel) 5. Verfahren zur Bestimmung der Luftschallleistung: Schalldruck-Hüllflächenverfahren, Intensitätsverfahren, Hallraumverfahren, Referenzschallquellenverfahren, Körperschallverfahren, zugehörige Unsicherheiten 6. Messung der Schallimmission: Messung des Lärms am Arbeitsplatz, Messung des Immissionspegels nach TA Lärm, zugehörige Unsicherheiten 7. Messungen in der Bauakustik: Schalldämmung, Normtrittschallpegel, Installationsgeräuschpegel, Absorptionsgrad im Hallraum, zugehörige Unsicherheiten 8. Ausblick auf komplexe Mess- und Analysemethoden: Array-Techniken, Modalanalyse, Transferpfadanalyse, Laser Scanning-Vibrometrie ========== (E) 1. Basics of Metrology: SI unit system, realization and transfer of units, determination of uncertainties according to GUM, Monte Carlo methods, round robin tests 2. Measuring acoustic field sizes: Basic structure and operation of the sensors for the sound field quantities (sound pressure, particle velocity, sound intensity, body sound velocity, acoustic emission acceleration, force, body acoustic impedance), calibration procedures 3. Analysis of acoustic signals: Time and frequency domain, FFT, octave analysis, frequency weightings, time weightings, level statistics 4. Parameters in airborne sound: Emission transmission - immission, associated parameters (sound power, emission sound pressure level, soundproofing, level of immission) 5. Method for determining the airborne acoustical performance: Acoustic pressure and enveloping surface methods, reverberation room method, structure-borne sound procedures, associated uncertainties 6. Measurement of noise emissions: Measurement of noise at workplaces, measuring the levels of immission according to the Technical Instructions on Noise Protection, associated uncertainties 7. Measurements in building acoustics: Soundproofing, standard impact sound, installation sound level, degree of absorption in a reverberation room, associated uncertainties 8. Outlook on complex measurement and analysis: Array techniques, modal analysis, transfer path analysis, laser scanning vibrometry

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die Wirkprinzipien akustischer Sensoren zu benennen. 2. die Anwendungsbereiche akustischer Sensoren auf Basis des Wirkprinzips exemplarisch zu erklären. 3. gängige Analysemethoden der Akustik für eine gege-

bene Problemstellung auszuwählen. 4. die Anwendbarkeit der gelehrten Analysemethoden anhand eines Fallbeispiels zu bewerten. 5. die Kenngrößen der Emission, Transmission und Immission anhand eines Fallbeispiels zu berechnen. 6. Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten praktisch anzuwenden. 7. die Anwendbarkeit der Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten anhand von Fallbeispielen zu bewerten. ========== (E) The students are able to
1. name the working principles of acoustic sensors. 2. exemplarily explain the applicability of acoustic sensors based on their working principle. 3. select common signal analysis methods in acoustics for a given problem. 4. evaluate the applicability of the taught analysis methods using a case study. 5. calculate the parameters of emission, transmission and immission by means of a case study. 6. practically apply methods for the estimation of measurement uncertainties. 7. evaluate the applicability of methods for the estimation of measurement uncertainties by means of case studies.

Literatur
Möser, M. (Hrsg.): Messtechnik der Akustik, Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Modulname	Strategische Produktplanung		
Nummer	2516380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-18	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung:Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation der Fallstudienergebnisse im Rahmen der Exkursion (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: presentation of the case study results during the excursion		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung vermittelt Vorgehensweisen und Methoden zur strategischen Produktplanung mit folgenden Schwerpunkten: - Kernaspekte der Innovation - Kernaspekte des Marketings - Marketinginstrumente - Marktorientierte Planung von Neuprodukten - Unternehmensanalyse - Analyse von Markt und Wettbewerb - Quantitative und qualitative Zielsetzungen - Strategien der Produktplanung Die erlernten Inhalte werden bei der Bearbeitung der Fallstudien durch die Studierenden angewandt und dadurch weiter vertieft. Bei der Bearbeitung der Fallstudien unterstützt der Präsentationsworkshop mit dem Themenschwerpunkt #Präsentieren ohne digitale Folien#, in dessen Rahmen erste Zwischenstände der Fallstudien bereits in Form von Postern zusammengestellt und vorgestellt werden. Den Abschluss der Fallstudien bilden die Exkursion und die Vorstellung der Fallstudienergebnisse. ========== (E) The lecture presents procedures and methods regarding strategic product planning sets the following priorities: - Core aspects of innovation - Core aspects of marketing - Marketing tools - Market-oriented planning of new products - Company and competition analysis - Analysis of Market and Competition - Quantitative and qualitative objectives - Strategies in product planning The learned topics will be used by the students to edit case studies. The editing of the case studies is supported by the presentation workshop with the topic #presenting without digital slides#. Within the workshop first results of the case studies are used to prepare posters and then being presented within multiple sessions. The completion of the case studies is the field trip and the presentation of the results of the case studies.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- qualitäts- und marktorientierte Produktplanung und -entwicklung in ihrer Funktion und ihren interdisziplinären Prozessen zu beschreiben - Methoden der Unternehmens- und Geschäftsbereichsplanung für die Entwicklung von Produkten zur Erreichung hoher Kundenzufriedenheit, Zukunftssicherung sowie Effizienz- und Effektivitätssteigerung anzuwenden - aus der Kernthematik, dem Produktplanungs- und Produktentwicklungsprozess Maßnahmen zur erfolgreichen strategischen Produktplanung abzuleiten - das theoretische Wissen zur Produkt- und Prozessplanung mittels Durchführung einer Fallstudien praktisch anzuwenden - Ergebnisse mit Hilfe von Postern darzustellen und einem Fachpublikum zu präsentieren ========== (E) The students are capable of: - describing the quality and market-oriented product planning and development in their function and interdisciplinary processes - applying methods of corporate and business unit planning for the development of products to achieve high customer satisfaction, secure the future and increase efficiency and effectiveness -

deriving measures for successful strategic product planning from the core topic, the product planning, and product development process

Literatur

Franke, Hans-J.: Kooperationsorientiertes Innovationsmanagement : Ergebnisse des BMBF-Verbundprojektes GINA, "Ganzheitliche Innovationsprozesse in modularen Unternehmensnetzwerken", Berlin, 2005 Ehrlenspiel, K.: Kostengünstig entwickeln und konstruieren : Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, Berlin, Heidelberg 2007. Pahl, G./ Beitz, W.: Konstruktionslehre: 7. Auflage, Berlin, Heidelberg usw. 2007 Backhaus, K/ Voeth M.: Industriegütermarketing, 9. Aufl., München, 2009 Belz, Chr.: Leistungssysteme zur Profilierung auswechselbarer Produkte, in: der Markt, Nr. 2 /1998, S.472-479. Belz, Chr./ Schögel, M./ Tomczak, T.: Innovation Driven Marketing: Vom Trend zur innovativen Marketinglösung, Wiesbaden 2007. Bleicher, K.: Das Konzept Integriertes Management: Visionen Missionen Programme, Frankfurt 2004. Kramer, F.: Innovative Produktpolitik: Strategie, Planung, Entwicklung, Durchsetzung; Berlin, Heidelberg, New York, 1987. Kramer, F./ Kramer, Ma.: Lean Management: Verschwendung erkennen und vermeiden - durch konsequente Ausschaltung nicht wertschöpfender Tätigkeiten, Band 4, in: Schriftenreihe des betriebswirtschaftlichen Ausschusses der Wirtschaftsverbände EBM und SV, Hagen/Düsseldorf 1994. Kramer F./ Kramer, Ma.: Modulare Unternehmensführung 1: Kundenzufriedenheit und Unternehmenserfolg, Berlin, Heidelberg, New York 1994. Schögel, M.: Kooperationsfähigkeiten im Marketing # Eine empirische Untersuchung, Wiesbaden 2006.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Vorlesung, Präsentationsworkshop, Exkursion und Fallstudien müssen belegt bzw. bearbeitet werden.(E) Lecture, presentation workshop, field trip and case studies must be taken respectively edited

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Strategische Produktplanung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Strategische Produktplanung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		1	Exkursion	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strategische Produktplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Projekt	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strategische Produktplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Seminar	deutsch

Modulname	Industrial Design		
Nummer	2516390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Hausarbeit (E) 1 examination element: written exam, 60 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: homework assignment		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen der zeichnerischen Darstellung von Gegenständen und Körpern - Erfassen von Form, Proportion und Materialcharakter - Möglichkeiten der Wiedergabe (linear, flächig, plastisch) - Finden und Entwickeln von Gesamtformen - Entwerfen von Serienprodukten ========== (E) - Basics of the graphical drawing of objects and bodies - Grasping of form, proportion and material-character - The possibilities of reproducing (linear, two-dimensional, plastic) - Finding and developing the overall shape - Developing mass-produced products

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- Skizzen und Zeichnungen auf Basis der Grundlagen des zeichnerischen Darstellens von Gegenständen und Körpern zu erstellen - einfache Gegenstände und Körper anhand selbstangefertigter Zeichnungen darzustellen - ansprechende/ästhetische dreidimensionale Körper und Objekte durch Erfassen des Zusammenwirkens von Form, Proportion und Material plastisch, z.B. aus EPS, zu erzeugen - die Gesamtform für ein Serienprodukt zu entwickeln und in Form von Zeichnungen und Plastiken darzustellen ========== (E) The students are capable of:
- creating sketches and drawings based on the principles of the graphic representation of objects and bodies - depicting simple objects and bodies through self-made drawings - produce plastically aesthetic-pleasing three-dimensional bodies and objects by grasping the interaction of form, proportion, and material using for example EPS - developing the overall shape of a mass-produced product and depicting it in the form of drawings and plastic

Literatur

Klöcker, I.: Produktgestaltung. Springer-Verlag Bürdek, B.: Design: Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung. Du Mont Tjalve, E.: Systematische Formgebung für Industrieprodukte. VDI-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrial Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Industrial Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Modulname	Rechnerunterstütztes Konstruieren mit Labor Additive Fertigung		
Nummer	2516440	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-44	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	110	**Selbststudium (h)**	220
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten b) Bericht mit Präsentation (E) 2 Examination elements: a) Written exam, 90 minutes, or oral examination, 30 minutes b) report with presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Überblick und Einsatzmöglichkeiten CAx-Systeme - Methodische Grundlagen zum Konstruktionsprozess und die daraus resultierenden Anforderungen für die Unterstützung durch CAx-Systeme - Überblick zur Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung - Aufbau und Bedienung von CAx-Systemen - Mathematische Grundlagen der CAD-Modellierung - Modellieren mit CAD-Systemen (2D- & 3D-Modellierung, Modellarten, parametrische, featurebasierte und wissensbasierte Modellierung) - Grundlagen und Prozesskette der additiven Fertigung - Modellierung komplexer Geometrien für die additive Fertigung mittels visueller Programmiersprachen - Grundlagen und Anwendungen zur Methode der Finiten Elementen (FEM) - Überblick zur Strukturoptimierung und Optimierungsmethoden - Potentiale und Grenzen der additiven Fertigung - Gestaltungsregeln zur AM-gerechten Konstruktion - Anlagentoleranzen - geeignete Materialien und Materialkombinationen für die additive Fertigung - prozessspezifische Stellhebel und geeignete Prozessparameter - prozesssichere Bedienung von 3D-Druckern - sichere Fertigung von AM-Bauteilen inklusive Nachbearbeitung ========== (E) - overview and possible applications of computer-aided systems (CAx systems) - methodical basics of the design process and the resulting requirements for the assistance by CAx systems - overview of information processing in product - configuration and operation of CAx systems - mathematical basics of CAD modelling - modeling with CAD systems (2D & 3D modeling, model types, parametric, feature- and knowledge-based modeling techniques) - fundamentals and process sequence of additive manufacturing (AM) - modeling of complex geometries for AM using visual programming languages - fundamentals and application of the finite element method (FEM) - overview of structural optimization and optimization methods - potentials and restrictions of AM - design guidelines for AM - machine tolerances - suitable materials and material combinations - process-specific control levers and suitable process parameters - process-safe operation of 3D printers - reliable manufacturing of AM parts including finishing

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- mittels Beispielen die Einsatzmöglichkeiten und Potenziale rechnerunterstützter Systeme (CAx-Systeme) in der Produktentwicklung zu erläutern - anhand von Anwendungsszenarien die Einsatzgebiete der 3D-Produktmodellierung (CAD) in den Produktlebensphasen zu erläutern und daraus Anforderungen an virtuelle Modelle abzuleiten - durch eine Übersicht zum Einsatz und zur Funktion von PLM- und PDM-Systemen die Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung zu beschreiben - mittels Kenntnis der Funktionsgruppen der 2D, 3D-Modellierung sowie parametrischer, feature- und wissensbasierter Techniken Produktmodelle in modernen CAD-Systemen aufzubauen - 3D-Druckgerechte Modelle durch Berücksichtigung der prozessbedingten Restriktionen und Potentiale der additiven Fertigung zu erstellen - anhand einer Einführung in die Methode der Finiten-Elemente (FEM), einfache Simulationen zu linear elastostatischen Problemen durchzuführen sowie wichtige Fehlerquellen während einer FE-Analyse zu identifizieren

- auf Basis der Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Strukturoptimierung einfache Optimierungsprobleme selbstständig zu formulieren und geeignete Optimierungsmethoden zu deren Lösung anzuwenden - das durch additive Fertigung bestehende Optimierungspotential von Bauteilen anhand von Regelkatalogen zu beurteilen und die fertigungsgerechte Gestaltung zu beurteilen - theoretisches Wissen der additiven Fertigung anhand verfahrensspezifischer Restriktionen und konstruktiver Potentiale in der Bauteilkonstruktion umzusetzen - bestehende Konstruktionsdaten unter Berücksichtigung der Fertigungstoleranzen in geeignete Datenformate zu exportieren - mit Hilfe von Materialdatenbanken oder #datenblättern sinnvolle Materialien oder Materialkombinationen für den additiven Fertigungsprozess auszuwählen - mittels prozessspezifischer Stellhebel und Gestaltungsregeln eine sinnvolle Auswahl der Prozessparameter und Bauteilorientierung zu treffen - einen 3D-Drucker selbstständig zu bedienen, etwaige Prozessstörungen zu erkennen und zu beheben - unter Zuhilfenahme von technischen Zeichnungen oder CAD-Daten eine maßhaltige Fertigung der Bauteile zu gewährleisten und notwendige Fertigungsstrukturen (Support) fachmännisch zu entfernen ========== (E) The students are capable of: - explaining the fields of application and potentials of computer-aided systems (CAx systems) in product development using examples - discussing the fields of application of computer-aided design (CAD) in the product lifecycle phases and derive requirements for virtual models using application scenarios - describing information processing in product development using an overview of the application and functionality of PLM and PDM systems - creating product models in modern CAD systems using knowledge of the function groups of 2D and 3D modelling as well as parametric, feature- and knowledge-based techniques - creating 3D print-ready models by taking into consideration the process-related restrictions and potentials of additive manufacturing (AM) - performing simple FE (finite element) analysis of linear elastostatic problems and of identifying important sources of error during an FE simulation using an introduction to the finite element method and their applications - formulating simple optimization problems and to apply suitable optimization methods by learning the basics and fields of application of structural optimization - evaluating the optimization potential of components using additive manufacturing based on the design rules and to decide whether components are designed AM-compatible - applying theoretical knowledge to part design based on process-specific restrictions and design potentials - exporting existing design data into suitable data formats, taking into account the manufacturing tolerances of the systems - selecting suitable materials or material combinations for the additive manufacturing process with the help of material databases or data sheets - choosing process parameters and part orientation using process-specific levers and design rules - operating the 3D printers independently, detecting and fixing common process faults - ensuring dimensionally accurate manufacturing of the parts with the help of technical drawings or CAD data and to remove necessary manufacturing structures (support) professionally

Literatur

Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. B. G. Teubner Verlag Farin, G.: Curves and Surfaces for CAGD. Verlag Morgan Kaufmann, San Francisco Krause, F. L., Franke, H.-J., Gausemeier, J. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Produktentwicklung. Hanser Verlag Vajna, S, Weber, Ch, Zeman, K.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag Klein, B., FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, Springer Verlag Schumacher, A., Optimierung mechanischer Strukturen: Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer Verlag Pahl, Beitz, Feldhusen, Grote: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Aufl. Berlin: Springer, 2007 Adam, G.A.O.: Systematische Erarbeitung von Konstruktionsregeln für die additiven Fertigungsverfahren Lasersintern Laserschmelzen und Fused Deposition Modeling. Shaker Verlag, Aachen, 2015. Gebhardt, A.: 3D-Drucken. Hanser Verlag, München, 2014. Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren. 5., aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, 2016. Gibson, I.; Rosen, D.; Stucker, B.: Additive Manufacturing Technologies. 2. Auflage. Springer Verlag, New York, 2015.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung, Übung und Labor müssen belegt werden.(E)Lecture, exercise and laboratory have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Konstruieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Rechnerunterstütztes Konstruieren für Additive Fertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck		5	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. B. G. Teubner Verlag, 1992 2. Farin, G.: Curves and Surfaces for CAGD. Verlag Morgan Kaufmann, San Francisco, 2002 3. Krause, F. L., Franke, H.-J., Gausemeier, J. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Produktentwicklung. Hanser Verlag, 2007 4. Pahl, Beitz, Feldhusen, Grote: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Aufl. Berlin: Springer, 2007 5. Adam, G.A.O.: Systematische Erarbeitung von Konstruktionsregeln für die additiven Fertigungsverfahren Lasersintern, Laserschmelzen und Fused Deposition Modeling. Shaker Verlag, Aachen, 2015. 6. Gebhardt, A.: 3D-Drucken. Hanser Verlag, München, 2014. 7. Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren. 5., aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, 2016. 8. Gibson, I.; Rosen, D.; Stucker, B.: Additive Manufacturing Technologies. 2. Auflage. Springer Verlag, New York, 2015.				

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Konstruieren (Masterstudiengang)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten		
Nummer	2517200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundlagen der Hydrostatik und -dynamik # Stoffeigenschaften von Druckflüssigkeiten # Energiewandler für stetige Bewegung (Pumpen und Motoren) # Energiewandler für absätzige Bewegung (Zylinder) # Elemente und Geräte zur Energiesteuerung und -regelung (Ventile) # Elemente und Geräte zur Energieübertragung (Schläuche und Rohre) ========== (E) # principles of hydrostatics and dynamics # material properties of pressure fluids # energy converters for continuous motion (pumps and motors) # energy converter for sedimentary motion (cylinders) # elements and devices for energy control and regulation (valves) # elements and devices for energy transmission (hoses and pipes)

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # hydraulische Größen und Wirkungspfade an einfachen Systemen anhand erlernter Methoden zu erläutern und zu berechnen. # die Grundlagen der Hydrostatik und -dynamik darzustellen, anzuwenden und die Wirkungen anhand der Kontinuitäts- sowie der Bewegungsgleichungen zu berechnen und zu diskutieren. # Eigenschaften von Hydraulikflüssigkeiten beispielhaft am Ubbelohde-Diagrammen zu erklären und die Wirkungen der Viskosität wie Strömungswiderstände bzw. Verluste an Hydraulikkomponenten anzuwenden. # die Bauarten von Pumpen und Motoren zu beschreiben, Kennfelder zu erklären sowie das Verhalten zu analysieren, zu beurteilen und zu bewerten. # Drücke, Volumenströme sowie Verluste bzw. Wirkungsgrade anhand diskutierter Beispiele zu berechnen und zu bestimmen, die Schaltzeichen der Fluidtechnik anhand der ISO 1219:2012 zu skizzieren und anzuwenden. # Energiewandler für absätzige Bewegungen (Zylinder) zu beschreiben, beispielhaft zu bewerten und anhand eines beispielhaft diskutierten Teleskopzylinders zu entwerfen. # Elemente und Geräte zur Energiesteuerung (Ventile) funktional zu beschreiben und anhand der jeweiligen Wirkungen zu vergleichen. # hydraulische Gesamtsysteme im offenen Kreis anhand von Fallbeispielen zu untersuchen und diese zu bewerten und zu konzipieren. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # explain and calculate hydraulic parameters and interaction on simple systems using the methods they have learned. # present and apply the basics of hydrostatics and hydrodynamics and to calculate and discuss the effects using the continuity equation and equation of motion. # explain the properties of hydraulic fluids using Ubbelohde diagrams as examples and to calculate the effects of viscosity such as flow resistance or losses in hydraulic components. # describe the design of pumps and motors, explain characteristic diagrams and analyse, assess and evaluate their behaviour. # calculate and determine pressures, volume flows as well as losses or efficiencies on the basis of discussed examples, to sketch and apply the circuit symbols of fluid technology based on ISO 1219:2012. # describe energy converters for absent movements (cylinders), to evaluate them in an exemplary way and to design them using an exemplary discussed telescopic cylinder. # describe elements and devices for

energy control (valves) functionally and to compare their effects. # examine complete hydraulic systems in an open circuit using case studies and to evaluate and design them.

Literatur

Bauer, G.; Niebergall, M.: Ölhydraulik: Grundlagen, Bauelemente, Anwendungen. Wiesbaden: Springer Vieweg 2020, ISBN 9783658270278. Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik: Für Studium und Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 9783658067151.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Depenbrock Ludger Frerichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Depenbrock Ludger Frerichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden		
Nummer	2521520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Zunächst werden unter anderem wichtige Größen & Einheiten, Terminologie, Redoxreaktionen und Faraday#sche Gesetze vorgestellt. Darauf aufbauend werden elektrochemische Grundlagen wie beispielsweise Elektrolyte, galvanische und elektrolytische Zellen, thermodynamische Zustandsfunktionen, theoretische Zellenspannung und Halbzellen-/Elektrodenpotential erläutert. Anschließend wird die elektrochemische Kinetik erklärt und auf poröse Elektroden angewandt. Ferner wird die Bedeutsamkeit der Materialauswahl und entwicklung für die Herstellung moderner Batteriesysteme anhand von ausgewählten Beispielen dargestellt. Darüber hinaus werden essentielle Charakterisierungsmethoden vorgestellt, die bei der Material- und Elektrodenentwicklung wie auch der Prozessentwicklung/-optimierung verwendet werden und somit die Entwicklung neuer moderner Batterien ermöglichen. (E) First, important quantities & units, terminology, redox reactions and Faraday laws are presented. Based on this, electrochemical fundamentals such as electrolytes, galvanic and electrolytic cells, thermodynamic state functions, theoretical cell voltage and half-cell/ electrode potential are explained. Then the electrochemical kinetics will be discussed and applied on porous electrodes. Subsequently, the importance of material selection and development for the production of modern batteries is illustrated by means of selected examples. Furthermore, essential characterization methods are presented which are used in the development of materials and electrodes for batteries as well as for process development/optimization, enabling the development of new modern batteries.

Qualifikationsziel

(D) Im Hinblick auf die Energiespeicherung in Batterien lernen die Studierenden die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen zum Verständnis und zur Beschreibung elektrochemischer Reaktionen kennen. Sie werden mit den wichtigsten Konzepten und Ansätzen der Elektrochemie sowie bedeutsamen Aspekten der Materialwissenschaft und -technik vertraut gemacht und erfahren, wie sie in ausgewählten Anwendungen eingesetzt werden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden das Wissen, wie Sie über geeignete Methoden Materialien und Elektroden charakterisieren und somit neue Materialien und Prozesse für moderne Batterien identifizieren und optimieren können. (E) The students learn with focus on energy storage in batteries the thermodynamic and kinetic fundamentals for understanding and describing electrochemical reactions. They will become familiar with the most important concepts and approaches in electrochemistry as well as significant aspects of materials science and technology and will learn how to use them in selected applications. In addition, students will gain the knowledge to characterize materials and electrodes by suitable methods and thus to apply techniques to identify and optimize new materials and processes for modern batteries.

Literatur

Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Modulname	Adaptiver Leichtbau		
Nummer	2522020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ziele / Definitionen # Grundlagen # Funktionswerkstoffe I # Grundlagen # Funktionswerkstoffe II # Aktuatoren # Bauformen, Herstellung # Stellwegvergrößerungen # Einfache Anwendungen # Fachwerkstatik - FEM # Adaptive Tragwerke # Formvariabler Balken # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente I # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente II # Gestaltungsrichtlinien der Kopplung von Struktur mit Funktionswerkstoffen # Schaltbare Steifigkeiten # Morphing # Anwendungen im adaptiven Leichtbau

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Funktionswerkstoffe und ihre Anwendungsmöglichkeiten im adaptiven Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage adaptive Stabtragwerke selbst zu dimensionieren und können den Energiebedarf der Adaption bestimmen. Weiterführend entsteht die Fähigkeit grundlegende Elemente der Leichtbaustatik in praxisrelevanten Beispielen anzuwenden. Die Studierenden können anisotrope Strukturen konzipieren sowie berechnen und Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen erläutern. Sie sind damit in der Lage technische Lösungen auf der Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Leichtbau und Adaptronik selbst zu entwerfen oder weiterzuentwickeln.

Literatur

1. A. D. Jenditza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Als Literatur zur Übung dient das Skript der Vorlesung. Ausgabe der Literaturliste in der Vorlesung

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe		
Nummer	2524020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.
Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen.
========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications.

Literatur

R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Biologische Materialien		
Nummer	2524110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ähnlich wie in der Technik werden auch in der Natur zahlreiche verschiedene Konstruktionswerkstoffe eingesetzt. In dieser Vorlesung werden in der Natur vorkommende Materialien diskutiert, wie beispielsweise Knochen, Zähne, Sehnen, Schalen, Federn, Haare, Haut und Spinnenseide. Es wird untersucht, wie die häufig sehr komplizierte Mikrostruktur dieser Materialien ihre mechanischen Eigenschaften (wie Steifigkeit, Festigkeit oder Bruchzähigkeit) bestimmt. Welche Eigenschaften dabei im Vordergrund stehen, ist durch die Art der Belastung festgelegt, die von der Biologie der Lebewesen beeinflusst wird. Es wird deshalb auch auf die Mechanik der Lebewesen eingegangen. Schließlich wird auch der Einsatz von künstlichen Materialien im Bereich der Medizintechnik im Rahmen der Vorlesung diskutiert. ========== (E) In nature, similar to technology, a large number of different structural materials are used. In this lecture, natural materials will be discussed, for example bones, teeth, tendons, shells, feathers, hair, skin or spider silk. It will be studied how the, often quite complicated, microstructure of the materials determines their mechanical properties (like stiffness, hardness or fracture toughness). The loads and requirements on the structure determine which property is crucial. Since this is governed by the organism's biology, the biomechanics of living organisms is also discussed. Finally, the application of technical materials in the field of medical engineering will also be discussed in the lecture.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Zusammensetzung und Aufbau wichtiger biologischer Materialien und ihre wichtigsten mechanischen Kennwerte nennen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften von biologischen Materialien an Hand von mechanischen Prinzipien zu erläutern und übertragen dieses Wissen auf ihnen bisher unbekannte Situationen, beispielsweise andere biologische Materialien. Darüber hinaus können die Studierenden die mechanischen Anforderungen an biologische Materialien an unterschiedlichen Fallbeispielen erklären und daraus Anforderungen an Implantatwerkstoffe für die Osteosynthese ableiten. Die Studierenden können die wichtigsten Implantatwerkstoffe, deren mechanische Eigenschaften und ihre Vor- und Nachteile benennen und können auf dieser Basis geeignete Implantatwerkstoffe für unterschiedliche Anwendungen auswählen. Die Studierenden können verschiedene Beispiele für die Übertragung der Bauprinzipien biologischer Materialien auf technische Werkstoffe (Biomimetik) schildern. ========== (E) Students are able to state the composition and structure of important biological materials and their most important mechanical parameters. They are able to explain the connection between microstructure and mechanical properties of biological materials using mechanical principles and transfer this knowledge to unknown situations. Furthermore, students can explain the mechanical requirements to biological materials using different case studies and can derive requirements to implant materials used in ostheosynthesis. Students can list the most important implant materials, their mechanical properties and advantages and disadvantages and can chose suitable implant materials for different applica-

tions based on this knowledge. Students can describe several examples of the transfer of structural principles of biological materials to technical materials (biomimetics).

Literatur
Vincent & Currey (eds.), "The mechanical properties of biological materials", Cambridge University Press J.D. Currey, Bones -- Structure and mechanics, Princeton University Press S. Vogel, Life's Devices, Princeton University Press M. Bäker, Vorlesungsskript Biologische Materialien

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E):Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien - Übung zur Vorlesung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Modulname	Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe		
Nummer	2524120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Keramische Werkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Polymerwerkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E): 2 examination elements: a) ceramics: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark) b) polymers: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Keramische Werkstoffe: (1) Nichtmetallische anorganische Werkstoffe und Verfahren zur Herstellung; Pulver: Charakterisierung, Aufbereitung; Formgebungs- und Sinterprozesse; Eigenschaften, Prüfverfahren; (1a) Silikatkeramik: Werkstoffe: Cordierit, Steatit, technische Porzellane, und deren Anwendungen: Elektrotechnik, Wärmetechnik, Träger für Katalysatoren; (1b) Oxidkeramik: (a) Werkstoffe: Al2O3, ZrO2; Al2TiO, (b) Anwendungen: Elektrotechnik, Maschinenbau, Motorenbau, Brennstoffzellen. (2) Nichtoxidkeramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Werkstoffe: SiC, Si3N4, AlN, b) Anwendungen: Maschinenbau, Wärmetechnik, Elektrotechnik; Konstruieren mit Keramik. (3) Aktive Keramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Piezokeramik, Ferrite, b) Anwendungen: Elektronik. Polymerwerkstoffe: Aufbau, Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen einschließlich energiebilanzieller Betrachtung; Festigkeits- und Verformungsverhalten; physikalische Eigenschaften; chemische Beständigkeit; Alterungs- und Witterungsverhalten; Besonderheiten in der Anwendung und Applikation von Kunststoffen bei Neubau und Instandsetzung; Kunststoffschäden und ihre Vermeidung. ========== (E) Ceramics: (1) Non-metallic, anorganic materials, powder production routes, molding, sintering and application, properties, materials testing and design criteria, (1a) silicate ceramics, materials: cordierite, steatite, porcelain and their applications in electronics, heat engineering and catalysts; (1b) oxide ceramics, materials: Al2O3, ZrO2; Al2TiO and their applications in electronics, mechanical engineering, automotive industry and fuel cells. (2) Non-oxide ceramics, materials, production and properties: SiC, Si3N4, AlN, applications in mechanical engineering, heat engineering, and electronics, design criteria. (3) Active ceramics, materials, production and properties: piezo-ceramics and ferrites and their application in electronics, design criteria. Polymers: Composition, production and processing of polymers including energy consumption needed for polymer production. Deformability of polymers, mechanical, physical and chemical properties, especially their weatherability and chemical stability. Design criteria with respect to differences to metallic materials, maintenance of polymer parts, failure analyses and prevention of failures.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die verschiedenen technischen Porzellane, Keramiken und Polymere (hier: Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste) auflisten sowie deren chemische, physikalische und mechanische Eigenschaften beschreiben. Die Studierenden können einen nicht-metallischen Werkstoff einer der vorgenannten Werkstoffgruppen zuordnen. Die Studierenden können die Herstellverfahren für technische Keramiken und Polymere benennen und

erklären, welches Herstellverfahren für konkrete Bauteile sinnvollerweise eingesetzt werden sollte. Die Studierenden können an Hand von Bauteilbeispielen die Konstruktionsprinzipien für nicht-metallische Werkstoffe aufzählen, verstehen und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ein geeignetes Polymer oder eine passende Keramik für ein gegebenes Bauteil auszuwählen. Die Studierenden können herausfinden, welche nichtmetallischen Werkstoffe sich für welche Anwendung eignen und sind dadurch in der Lage, diese Werkstoffe zielgerichtet in der beruflichen Praxis einzusetzen. ========== (E) The students are able to list the different technical porcelains, ceramics and polymers (thermoplasts, elastomers and duromers) and can describe their chemical, physical and mechanical properties. The students are able to classify a non-metallic material (with respect to the classes given above). The students are able to name the different production chains for ceramic materials and polymers und explain which production process should be applied to produce a dedicated component. The students are able to name, understand and analyse the design principles for ceramic materials at component examples. The students are able to perform a correct selection of a non-metallic material for a given application. The students understand which non-metallic material can be used for a given application and are, therefore, able to work with these materials in their future jobs.

Literatur

Keramische Werkstoffe: D. Munz, T. Fett, "Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe", Springer, 1989 CeramTec, #Technische Keramik#, Süddeutscher Verlag onpact, 2010 Es steht ausführliches Skript und ein Handbuch für keramische Werkstoffe zur Verfügung. Polymere: Menges / Schmachtenberg / Michaeli / Haberstroh: Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN 3-446-21257-4, Carl Hanser Verlag 2002 Oberbach: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, ISBN: 3-446-22670-2, Carl Hanser Verlag 2004 Frank: Kunststoff-Kompendium, ISBN: 3-8023-1589-8, Vogel Fachbbuchverlag 2000 Braun: Kunststofftechnik für Einsteiger, ISBN 3-446-22273-1, Carl Hanser Verlag 2003 Braun: Erkennen von Kunststoffen, Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln, Carl Hanser Verlag 2003 Gächter / Müller: Kunststoff-Additive, ISBN: 3-446-15627-5, Carl Hanser Verlag 1989 Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag 2004 Potente: Fügen von Kunststoffen, Grundlagen, Verfahren, Anwendung, ISBN: 3-446-22755-5, Carl Hanser Verlag 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.Vorlesung Polymerwerkstoffe: WintersemesterVorlesung Keramische Werkstoffe: Sommersemester.Die Reihenfolge der Belegung ist freigestellt.(E)Both lectures have to be attended.Lecture Polymers: winter termLecture Ceramics: summer term.The order of assignment is optional.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Keramische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Huber Carsten Siemers		1	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird ein umfangreiches Skript bereitgestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Polymerwerkstoffe (Maschinenbau)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Hinrichsen		1	Vorlesung	deutsch

Modulname	Praxisvorlesung Finite Elemente		
Nummer	2524240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Grundlagen der Finite-Element-Methode werden anhand praktischer Übungen am Computer erarbeitet und in Vorlesungsblöcken theoretisch aufgearbeitet. Schwerpunkt ist dabei die Praxisnähe, d. h. es werden einfache, aber realistische Beispiele berechnet. Auf diese Weise erhalten die Studierenden einen Einblick in die Möglichkeiten der Methode der Finiten Elemente und lernen die wichtigsten Probleme und Schwierigkeiten kennen, die bei realen Berechnungen auftreten. Die Inhalte umfassen: Grundlagen des Umgangs mit Finite-Element-Programmen, Definition von Formfunktionen und Integrationspunkten, Elementauswahl und Netzdesign, Lösen nichtlinearer Gleichungen mit impliziten und expliziten Methoden, Kontakt. ========== (E) The fundamentals of the finite element method are studied by performing practical computer exercises, accompanied by theoretical lectures. Simple, but realistic examples are used, so that the main focus is on practical aspects of the method. Students gain some familiarity with the possibilities of the method and the main problems and pitfalls which may be encountered in calculations. Contents of the lecture are: Basic use of finite element software, definition of shape functions and integration points, element selection and mesh design, solving non-linear problems with implicit and explicit methods, contact.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die zur Definition eines mechanischen Modells notwendigen Schritte erläutern. Sie sind in der Lage, Finite-Element-Simulationen anhand einer Problembeschreibung eigenständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Basierend auf ihrem Verständnis der Prinzipien der Finite-Element-Methode treffen sie begründete Entscheidungen für die Wahl von Simulationstechnik, Elementtyp und Vernetzung. Die Studierenden können Methoden zum Lösen nichtlinearer Probleme erklären und anwenden. Sie können typische in Finite-Element-Simulationen auftretende Fehler erkennen, ihre Ursachen erklären und sinnvolle Maßnahmen zur Behebung dieser Probleme auswählen. ========== (E) Students can explain the steps required to define a mechanical model. They are able to plan, run and evaluate finite element simulations from a problem description. Based on their understanding of the principles of the finite element method, they make reasoned decisions on simulation technique, element type and mesh design. Students are able to explain and use methods to solve non-linear problems. They can diagnose typical errors in finite element simulations, explain their causes and chose reasonable methods to solve these problems.

Literatur

M. R. Gosz, Finite Element Method, Taylor & Francis, 2006 K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs D. Henwood, J. Bonet, Finite elements - a gentle introduction, Macmillan, 1996 Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E)Lecture and exercise have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Vorlesung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Übung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe mit Labor		
Nummer	2524250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	85	**Selbststudium (h)**	245
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 5/11) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 6/11) (E) 2 examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes b) protocol of the completed laboratory experiments (to be weighted 6/11 in the calculation of the module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. Im Laborteil werden Herstellung, Bearbeitung und Einsatz von Titanlegierungen behandelt und experimentell untersucht. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability. The laboratory course treats the manufacturing, processing and application of titanium alloys and investigated experimentally.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe. Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen. Die Studierenden können grundlegende Werkstoffeigenschaften an Hand des Beispiels Titanlegierungen praktisch unter Verwendung gängiger technischer Geräte bestimmen. Anhand dieser Informationen können sie Titanlegierungen identifizieren, klassifizieren und deren Anwendungsgebiete bestimmen. Die Studierenden können in der Werkstoffwissenschaft gängige Analysemethoden (beispielsweise Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Härteprüfung,
) anwenden. Sie sind zudem in der Lage, in Gruppen zu arbeiten und erzielte Ergebnisse fachgerecht schriftlich und mündlich zu vermitteln. ========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications. The students can measure the properties of materials with common technical machines by using titanium alloys as an example. Using this information, they can identify and classify titanium alloys and determine their areas of application. The students are able to work with material scientific analyzing methods (e.g. optical microscopy, scanning electron microscopy, hardness testing,

). They are able to work in groups and to present the gained results orally and in writing.

Literatur
R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung, Übung und Labor sind zu belegen.(E)Lecture, excercise and laboratory have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Labor Titan und Titanlegierungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Carsten Siemers		6	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Blockveranstaltung 7tägig im Mai oder Juni. Als Sprachen sind deutsch oder englisch zugelassen.				

Modulname	Anwendung kommerzieller FE-Software		
Nummer	2529010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeiner Aufbau von FE-Software - Vernetzungsstrategien - Materialmodelle - FE-Technologie - Modellierungstechniken - Lösungsverfahren/Lösungsalgorithmen - Kontaktprobleme - Interpretation und Aufbereitung von numerischen Ergebnissen ========== (E) - general structure of the FE-software - meshing strategies - material models - FE-technology - modelling techniques - solution methods/solution algorithms - contact problems - interpretation and post-processing of the numerical results

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Berechnungen, die im Hintergrund kommerzieller FE-Software ablaufen, beschreiben und Ergebnisse graphisch darstellen. Die Studierenden sind befähig, gegebene Problemstellungen eigenständig anhand von Rechnerübungen zu lösen. Ferne sind sie in der Lage, Einstellungen kommerzieller FE-Tools begründet auszuwählen und Strukturen hinsichtlich ihrer Festigkeit bewerten zu können. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe calculations that run in the background of commercial FE software and to display results graphically. Students are able to solve given problems independently in computer exercises. They can select and justify settings of commercial FE-tools and evaluate the strength of structures.

Literatur

O.C. Zienkiewicz & R.L. Taylor, The Finite Element Method (2 volumes), Buttherworth / Heinemann, Oxford u.a., 2000 J. Fish & T. Belytschko, A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons Ltd, 2007 T.J.R. Hughes, The Finite Element Method, Dover Publications, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung werden wöchentlich, zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten, in deutscher und englischer Sprache angeboten.Lectures and exercises are offered weekly in both German and English.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Oliver Völkerink		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Lisa Klemm Robert Seydewitz Oliver Völkerink Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Biomechanik weicher Gewebe		
Nummer	2529020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes, or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in das Gebiet der weichen Gewebe - Aktive/passive Gewebe - Morphologie/Physiologie
- Weiche Gewebe: Modellierung und Simulation - Interaktionen zwischen weichen und harten Geweben
========== (E) - introduction into the field of soft tissues - active / passive material behavior - morphology / physiology - soft tissue: modeling and simulation - interactions between soft and hard tissues

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Aufbau und Funktionsweise von weichen Geweben anhand von Beispielen aus dem Forschungsbereich des Instituts benennen. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften können von Studierenden anhand biologischer Gewebe abgeleitet werden. Die Studierenden können verschiedene nichtlineare Modellierungsansätze zur Beschreibung von aktivem und passivem Verhalten von Muskeln vergleichen. Erweiterte Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik können die Studierenden anhand von aktuellen Fachartikeln analysieren.
========== (E) After completing the module attendees can name the structure and function of soft tissues on the basis of examples from research projects of the institute. Students are able to derive the relationships between structural and mechanical properties of biological tissues. They can compare different nonlinear modelling approaches to describe the active and passive behavior of muscles. Students analyze advanced problems that occur in biomechanics on the basis of scientific articles.

Literatur

Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Mechanical properties of living tissues, Spinger Verlag, NY Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Motion, flow, stress and growth, Spinger Verlag, NY G. A. Holzapfel, [2000], Nonlinear solid mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden, [1999], Nonlinear elastic deformation, Dover, NY

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung		
Nummer	2529070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeine nichtlineare Phänomene - Kontinuumsmechanische Grundlagen der nichtlinearen FEM (Überblick) - Räumliche Diskretisierung der Grundgleichungen - Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme - Lösungsalgorithmen für lineare Gleichungssysteme - Übersicht über spezielle Finite Elemente ========== (E) - general nonlinear phenomena - basics of continuum mechanics for nonlinear FEM (overview) - discretization of the governing equations - solution methods for nonlinear problems - solution algorithms for linear systems of equations - overview of particular finite elements

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Kontinuumsmechanik Deformationen und Spannungen berechnen. Räumliche Diskretisierung kann anhand der Bilanzgleichungen angewendet werden. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich großer Deformationen im Rahmen der Finiten-Elemente Methode zu analysieren. ========== (E) After completing the module attendees can calculate deformations and stresses using continuum mechanics. Spatial discretization based on the finite element method can be applied to the balance equations. Students are able to analyze systems that undergo large deformations and experience geometrical nonlinearities such as buckling.

Literatur

T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons, Ltd. P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag G. A. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Finite-Elemente-Technologie		
Nummer	2529130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Wiederholung der klassischen isoparametrischen Verschiebungsformulierung, Erweiterung des Variationsprinzipes für gemischte Methoden, Enhanced-Strain-Formulierung, reduzierte Integration mit Hourglass-Stabilisierung, B-Bar-Methode, Vergleich der verschiedenen Methoden

Qualifikationsziel

Kenntnis der unterschiedlicher leistungsfähiger FE-Formulierungen, korrekte Anwendung der hergeleiteten Strategien

Literatur

1. P. Wriggers, Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer, 2001 2. T. Belytschko, W. K. Liu, B. Moran, Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons Ltd, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie mit Labor		
Nummer	2529330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	85	**Selbststudium (h)**	245
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E): 1 Examination element: written exam of 120 min or oral exam of 60 min, in groups 1 course achievement: colloquium or protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D): Wiederholung Kinematik, Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie), ausführliche Diskussion der Entropiebilanz, Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität u.a.), Diskussion an Beispielen. Experimente zur Bestimmung von Materialkonstanten verschiedener Materialien, Überführung in Modelle, Vergleich Modell # Experiment (E): Repeat kinematics, balance principles (mass, momentum, momentum of momentum, energy) , elaboration of entropy balance, derivation of different material models (elastic, viscoelastic, plastic,
material behavior), examples, conduct of experiments to determine material constants for various materials, comparison between model and experiment, experimental techniques

Qualifikationsziel

(D): Kenntnis über die Bilanzgleichungen der Thermomechanik, Verständnis der Modellierung unterschiedlicher Materialverhaltensweisen, Kenntnis der experimentellen Vorgehensweise zur Bestimmung von Materialkonstanten und Parametern und Überführung in Modelle. (E): Knowledge about thermo-mechanical balance equation, understanding modeling of different material behavior, Knowledge about the design and conduct of experiments to determine material constants and parameters and how to use these findings in modeling materials

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Kontinuumsmechanik & Materialtheorie (gr.Ü)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		5	Labor	deutsch

Modulname	Experimentelle Mechanik		
Nummer	2529360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Laborbericht und Präsentation (E) 1 Examination element: laboratory report and presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschiedene Materialprüfverfahren - Grundlagen der Statistik - Optische Messverfahren (multidimensional) - Skalenabhängige Messverfahren, Multi-Skalen-Messverfahren - Methoden der Parameteridentifikation - Fehlerabschätzung - Anwendung von Materialparameter in Materialmodellen ========== (E) - Different material testing methods - Basics of statistics - Optical measurement methods (multidimensional) - Scale-dependent measurement methods, multiscale measurement methods - Methods of parameter identification - Error estimation - Application of material parameters in material models

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wesentliche Messverfahren zu Kraft, Spannung und Deformationen auf unterschiedlichen Größenskalen sowie Methoden (teils numerischer Art) zur Materialparameterauswertung beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Messverfahren sowie die Grundlagen der Parameteridentifikation selbstständig durchzuführen. Die Verbindung von Vorlesung und Labor befähigt die Studierenden, Messverfahren auszuwählen, anzuwenden und richtig auszuwerten. Die Studierenden können die Versuche zur Charakterisierung eines beliebigen Materials selbst konzipieren und sind in der Lage, Werkstoffe zu beurteilen sowie dies in geeigneter Form zu präsentieren. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe the essential measurement methods for force, stress and deformation on different size scales as well as methods (partly numerical) for material parameter evaluation. The students carry out measurement procedures and the basics of parameter identification independently. The combination of lecture and laboratory enables the students to select, apply and correctly evaluate measurement methods. The students are able to design experiments for the characterization of any material and can evaluate materials and present them in a suitable form.

Literatur

C. A. Sciammarella, F. M. Sciammarella: Experimental Mechanics of Solids, Wiley T. Proulx: Experimental and Applied Mechanics, Springer J. Molimard: Experimental Mechanics of Solids and Structures, Wiley

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Mechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Experimentelle Mechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Kay Leichsenring		2	Labor	deutsch

Modulname	Modellierung komplexer Systeme		
Nummer	2540090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Modellbildung komplexer Systeme, Parametergewinnung und Abschätzung, Vereinfachungen, Sensitivität, numerische Realisierung (Motorrad/PKW-Modelle, Roboterarme, Bremsen und Reibung, Roll-und Kontakttheorien, Zentrifugen, Bohrstrang/Bohrloch, Verkehrsmodelle, Fahrermodelle, von Studierenden eingebrachte Modellwelten) ========== (E) Modeling of complex systems, determining and estimating parameters, simplification techniques, model sensitivity, numerical implementation (motorcycle/car models, robotic arms, vehicle brakes and friction, rolling and contact theories, centrifuges, drill string/borehole, traffic models, driver models, additional models on students# request)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Modellierungstechniken klassifizieren und können diese auf Fallbeispiele anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme beurteilen sowie dazugehörige Lösungen generieren und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel modelling techniques and apply them to case studies. They can assess the behaviour of selected complex systems and generate and analyse the corresponding solutions. They are thus able to independently develop and evaluate problem-adapted models.

Literatur

D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967 R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003 B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Schwingungen		
Nummer	2540110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare / nichtlineare Schwingungen, Phasenportrait, selbsterregte Schwingungen, Grenzzykel, Fourier-Approximation, lineare Schwingungen mit zeitabhängigen Koeffizienten, Poincaré-Abbildung, chaotische Schwingungen ========== (E) Linear / non-linear vibrations, phase portrait, self-excited vibrations, limit cycle, Fourier approximation, linear vibrations with time-dependent coefficients, Poincaré mapping, chaotic vibrations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden wenden unterschiedliche Darstellungsformen zur Charakterisierung von linearen und insbesondere auch nichtlinearen Schwingungen an. Sie sind in der Lage, Schwingungssysteme hinsichtlich ihrer mathematischen Eigenschaften zu analysieren und in Bezug auf ihre Stabilität zu bewerten. Auf Basis von Analogien können die Studierenden das an Systemen mit wenigen Freiheitsgraden hergeleitete Wissen auf reale Systeme übertragen. Die Studierenden können die numerischen Verfahren zur Beschreibung von nichtlinearen Schwingungen auf neue Beispiele anwenden. ========== (E) The students apply different forms of description for the characterization of linear and especially non-linear vibrations. They are able to analyse vibration systems with regard to their mathematical properties and to evaluate them with regard to their stability. On the basis of analogies, students can transfer the knowledge derived from systems with few degrees of freedom to real systems. The students can apply the numerical methods for the description of non-linear oscillations to new examples.

Literatur

K. Magnus, K. Popp, Schwingungen, B. G. Teubner, 1997 S. Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer, 2001 P. Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verl.-Ges., 1978 Verlagsgesellschaft

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
K.Magnus, K.Popp, Schwingungen, B.G.Teubner S.Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer P.Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verlagsgesellschaft				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Reibungs-und Kontaktflächenphysik		
Nummer	2540240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Geschichte der Reibung / Tribologie - neuere analytische Ansätze zur Beschreibung der Coulombschen Reibung - Coulombsche Reibung in technischen Systemen - neuere Entwicklungen in der Erforschung, Modellbildung und Simulation von reibungsphysikalischen Themen von der atomaren biszur makroskopischen Skala - Anwendung der Entwicklungen auf tribologische Fragestellungen, insbesondere bei Bremsen, Kupplungen, Zahnräder,Rad-Schiene-Kontakt, Reifen-Straße-Kontakt, Lager, Schleifvorgänge ========== (E) - History of friction/ tribology - New analytical approaches to describe Coulomb friction - Coulomb friction in technical systems - New developments in research, modelling and simulation of the topics of friction physics, from the atomic to macroscopic scales - Application of developments for solving tribological problems, particularly involving brakes, clutches, gears, wheel-rail contact, tire-road contact, bearings and grinding operations.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Reibgesetze klassifizieren und diese auf Fallbeispiele problemangepasst und bezüglich ihrer Gültigkeitsgrenzen anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme bezüglich reibungsphysikalischer Fragestellungen analysieren sowie dazugehörige Reibgesetze entwickeln. Sie sind damit in der Lage, problemangepasst reibbehaftete Systeme zu identifizieren und diese modelltechnisch zu untersuchen und messtechnisch zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel friction laws and apply them to case studies in a problem-adapted manner and with regard to their validity limits. They are able to analyse the behaviour of selected complex systems with regard to friction-physical problems and to develop corresponding friction laws. They are thus able to identify problem-adapted friction-affected systems and to investigate them by modelling and evaluate them by measurement.

Literatur

B. Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons, 2013 I. Bartz, J. Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag, 2000 B. N. J. Persson, Sliding Friction, Springer, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
B.Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons I.Bartz,J.Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag B.N.J.Persson, Sliding Frictiom, Springer				

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Reibungs-und Kontaktflächenphysik mit Labor		
Nummer	2540360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	9 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	85	**Selbststudium (h)**	245
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten b) Präsentation und Bericht zu den durchgeführten Laborversuchen (E) 2 Examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes b) presentation and report to the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Geschichte der Reibung / Tribologie - neuere analytische Ansätze zur Beschreibung der Coulombschen Reibung - Coulombsche Reibung in technischen Systemen - neuere Entwicklungen in der Erforschung, Modellbildung und Simulation von reibungsphysikalischen Themen von der atomaren bis zur makroskopischen Skala - Anwendung der Entwicklungen auf tribologische Fragestellungen, insbesondere bei Bremsen, Kupplungen, Zahnräder,Rad-Schiene-Kontakt, Reifen-Straße-Kontakt, Lager, Schleifvorgänge In der Laborveranstaltung Kontaktflächen- und Reibungsphysik führen die Studierenden eigenständig Experimente auf dem Feld der Tribologie durch und gewinnen so praktische Einsichten, die die Inhalte der gleichnamigen Vorlesung ergänzen. Dabei werden die folgenden Themen berührt: # Messung von Haft- und Gleitreibungskoeffizienten # Auswertung von Stick-Slip-Schwingungen # Verschleißmechanismen und Messung von Verschleiß # Optische Untersuchung von Oberflächen Weiterhin werden Simulationstechniken für Reibung und Verschleiß in Simulationsprojekten geübt und Einsicht in die Forschungsarbeiten an den Hochleistungstribometern des Institutes gewährt. ========== (E) - History of friction/ tribology - New analytical approaches to describe Coulomb friction - Coulomb friction in technical systems - New developments in research, modelling and simulation of the topics of friction physics, from the atomic to macroscopic scales - Application of developments for solving tribological problems, particularly involving brakes, clutches, gears, wheel-rail contact, tire-road contact, bearings and grinding operations. In the Friction and Contact Physics laboratory sessions, students independently carry out tribological experiments and attain practical insights, which supplement the content of the lecture. The following topics are included: # Measurement of static and kinetic friction # Analysis of Stick-Slip vibrations # Mechanisms of wear and wear measurement # Optical surface investigations Furthermore, friction and wear simulation techniques are practiced through simulation projects and insight into the research on the institute's high load tribometers are granted.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Reibgesetze klassifizieren und diese auf Fallbeispiele problemangepasst und bezüglich ihrer Gültigkeitsgrenzen anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme bezüglich reibungsphysikalischer Fragestellungen analysieren sowie dazugehörige Reibgesetze entwickeln. Sie sind damit in der Lage, problemangepasst reibbehaftete Systeme zu identifizieren und diese modelltechnisch zu untersuchen und messtechnisch zu evaluieren. Darüber hinaus können sie eigenständig Experimente auf dem Feld der Tribologie durchführen, auswerten und aufbereiten. Die Studierenden erwerben Erfahrungen im überfachlichen Bereich und können Präsentationen zu den durchgeführten Laborversuchen erstellen und vortragen.

========== (E) Students can classify classical and novel friction laws and apply them to case studies in a problem-adapted manner and with regard to their validity limits. They are able to analyse the behaviour of selected complex systems with regard to friction-physical problems and to develop corresponding friction laws. They are thus able to identify problem-adapted friction-affected systems and to investigate them by modelling and evaluate them by measurement. Furthermore, they can independently perform, evaluate and prepare experiments in the field of tribology. Students gain experience in the interdisciplinary field and can prepare and give presentations on the laboratory experiments performed.

Literatur

B. Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons, 2013 I. Bartz, J. Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag, 2000 B. N. J. Persson, Sliding Friction, Springer, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Zu der Veranstaltung zählen eine Versuchswoche (5 Versuchstage) in den Räumlichkeiten des Institutes mit abschließender Ergebnispräsentation und die Ausarbeitung eines Berichtes.==========(E) This event includes one week of experiments (5 days) on the premises of the Institute with a final presentation of results and a final report.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Labor Reibungs- und Kontaktflächenphysik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg-Peter Ostermeyer		6	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung

Reibungs-und Kontaktflächenphysik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

B.Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons I.Bartz,J.Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag B.N.J.Persson, Sliding Friction, Springer

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2540380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-38	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau von Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen. Simulation mit MATLAB, MATLAB-Techniken der Ergebnisbewertung, Möglichkeiten der Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle. ========== (E) Deriving the equations of motion of vehicle models, drive sections and brakes, steering and tires, simulation using MATLAB, MATLAB techniques towards interpreting the results, Possibilities of coupling physical and experimental models.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können das komplexe Simulationstool MATLAB für fahrzeugtechnische Fragestellungen anwenden. Sie erschließen selbstständig problemangepasste Funktionalitäten von MATLAB. Sie sind in der Lage, Funktionen und Subfunktion zu erschaffen, unterschiedliche Visualisierungstechniken zu nutzen und Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen zu entwickeln. Insbesondere können die Studierenden die Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle anwenden und evaluieren. ========== (E) Students can use the complex simulation tool MATLAB for vehicle engineering problems. They independently develop MATLAB functionalities adapted to the problem. They are able to create functions and subfunctions, use different visualization techniques, and develop equations of motion for vehicle models, drive elements and brakes, steering, and tires. In particular, students can apply and evaluate the coupling of physical and experimental models.

Literatur

H.Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B.G.Teubner, 1998 G.Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific, 1997 W.Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B.G.Teubner, 2015

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B.G.Teubner G.Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific W.Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B.G.Teubner				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen geschmierter Reibung		
Nummer	2540410	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes; or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Stribeck-Kurve, Reibung und Verschleiß bei Lagern und Getrieben, Modellbildung geschmierter Reibung, Reynoldsgleichung, Elastohydrodynamik, Schmiermittel und deren Eigenschaften, Simulation von Systemen mit geschmierten Kontakten ========== (E) Stribeck-curve, friction and wear for bearings and gears, modeling of lubricated friction, Reynolds equation, elastohydrodynamics, lubricants and their properties, simulations of systems with lubricated contacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Wirkmechanismen eines Fluides im mechanischen Kontakt erklären. Der besondere Einfluss der rheologischen Eigenschaften kann von den Studierenden angewendet und analysiert werden. Sie sind in der Lage, mit Hilfe geeigneter numerischer Verfahren zur Lösung der Reynoldsgleichung Belastungszustände zu berechnen und zu analysieren. Sie können dieses Wissen auf praxisnahe Fragestellungen wie Gleitlager oder Nocken-Stößel-Kontakte anwenden. ========== (E) The students are able to explain the mechanisms of a fluid in mechanical contacts. The particular influence of the rheological properties can be applied and analyzed by the students. They are able to calculate and analyse load conditions using suitable numerical methods for solving the Reynolds equation. They can apply this knowledge to practical problems such as plain bearings or cam/tappet contacts.

Literatur

W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 H. Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 2. D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 3. H.Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		1	Übung	deutsch

Modulname	Methods of Uncertainty Analysis and Quantification		
Nummer	2540420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten; oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Probability and random variables, advanced Monte Carlo methods, stochastic quadrature, stochastic spectral methods, global sensitivity analysis, data-driven uncertainty quantification ========== (D) Wahrscheinlichkeit und Zufallsvariablen, fortgeschrittene Monte Carlo Verfahren, stochastische Quadratur, stochastische Spektralverfahren, globale Sensitivitätsanalyse, datengetriebene Quantifizierung von Unsicherheiten.

Qualifikationsziel

(E) Students can formulate and name elementary rules of probability theory and different ways to describe probability distributions. They can model technical/physical systems in a stochastic way using random variables. The students are further able to apply Monte Carlo and stochastic spectral methods to quantify uncertainties and also to assess the impact and propagation of uncertainties in models through global sensitivity analysis. Moreover, they are able to evaluate the numerical efficiency of the aforementioned methods. The students are also able to outline the principles of data-driven approaches to uncertainty analysis. ========== (D) Die Studierenden können die Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und die verschiedenen elementaren Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Beispiele von Verteilungen benennen. Sie können physikalisch/technische Systeme stochastisch mit Hilfe von Zufallsvariablen modellieren. Die Studierenden können außerdem Monte Carlo und stochastische Spektralverfahren zur Quantifizierung von Unsicherheiten anwenden und durch Methoden der Sensitivitätsanalyse die Auswirkungen und Ausbreitung von Unsicherheiten in Modellen analysieren. Sie sind außerdem in der Lage, die numerische Effizienz dieser Verfahren zu beurteilen. Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der datengetriebenen Unsicherheitsquantifizierung erläutern.

Literatur

O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 G. J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				

Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				

Modulname	Simulation mit MATLAB/SIMULINK		
Nummer	2544000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

#Einführung in das Programmpaket MATLAB/Simulink # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen/Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Übertragungsfunktionen/FRF # Einfache Regler mit Simulink # Modellierung und Simulation adaptronischer Systeme mit MATLAB/Simulink # Anwendungen aus dem Gebiet der Adaptronik.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher das Programmpaket MATLAB/Simulink anzuwenden und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik, der Signalverarbeitung und der Regelungstechnik zu lösen.

Literatur

1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab # Simulink # Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007
2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg+Teubner, Wiesbaden. 2012
4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation mit MATLAB/Simulink				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab ? Simulink ? Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007 2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012 4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008				

Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik	
ECTS	21

Modulname	Messtechnische Methoden an Strömungsmaschinen mit kleinem Labor		
Nummer	2518300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundbegriffe digitaler Messdatenerfassung, analoge - digitale Signale - Mittelwertbildung, Erhaltungssätze - Signalanalyse, Zeitbereich, Frequenzbereich, statistische Eigenschaften, FFT, Leistungsspektrum, Wavelet-Transformation - Kalibrierung und Messfehler - Sensorik (Mechanische und elektrische Messgeräte), Sonden (pneumatisch/hydraulisch, Miniaturdruckaufnehmer), Hitzdraht- Heißfilmanemometer, L2F, LDV und PIV, Durchflussmessung, Messung von Drehzahl, Drehmoment und Leistung, Messung mit DMS (experimentelle Spannungsanalyse), Schwingungen und Schall, Temperatur, Feuchte - Messketten, Messverstärker, Mehrkanal-Messwerterfassungsanlagen, Messung instationärer und transienter Signale, Telemetrie - Normen und technische Regeln für Strömungsmaschinen, Abnahmeversuche, Nachweis vereinbarter Betriebswerte

Qualifikationsziel

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien und Eigenschaften der wichtigsten Messverfahren und Auswertemethoden an Strömungsmaschinen und können diese qualitativ (Eigenschaften) und quantitativ (Genauigkeiten) erläutern. Die Studierenden sind in die Lage, selbstständig aus den zur Verfügung stehenden Messverfahren, diejenigen auszuwählen und anzuwenden, die zur Lösung der Messaufgabe am besten geeignet sind, sowie deren Vor- und Nachteile zu analysieren. Die Studierenden können Sensoren hinsichtlich ihrer Eignung für Messaufgaben beurteilen und Messunsicherheitsanalysen für Nachweisverfahren (z.B. ISO 9906) eigenständig durchführen. Im Labor werden zusätzlich selbstständig Messketten aufgebaut und Verfahren zur Messwerterfassung und -auswertung erschaffen bzw. programmiert.

Literatur

BENDAT, J.; PIERSOL, A.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3. Aufl. - John Wiley & Sons, New York BRUUN, H.H.: Hot-Wire Anemometry. Oxford University Press, 1995 LERCH, R.: Elektrische Messtechnik. Springer Berlin, 2. Aufl. 2005 RUCK, B. (Hrsg.): Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik AT-Fachverlag Stuttgart 1990 RAFFEL, M.; WILLERT, C.; KOMPENHANS, J.: Particle Image Velocimetry. Springer- Verlag, Berlin Heidelberg Ney York, 1998

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kleines Labor für Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Heiko Schwarz		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. BENDAT, J.; PIERSOL, A.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3. Aufl. - John Wiley & Sons, New York 2. LERCH, R.: Elektrische Messtechnik. Springer Berlin, 2. Aufl. 2005 3. Leaver, R.H., Thomas, T. R.: Versuchsauswertung Uni-Text, Vieweg 1977				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnische Methoden für Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. BENDAT, J.; PIERSOL, A.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3. Aufl. - John Wiley & Sons, New York 2. BRUUN, H.H.: Hot-Wire Anemometry. Oxford University Press, 1995 3. LERCH, R.: Elektrische Messtechnik. Springer Berlin, 2. Aufl. 2005 4. RUCK, B. (Hrsg.): Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik AT-Fachverlag Stuttgart 1990 5. RAFFEL, M.; WILLERT, C.; KOMPENHANS, J.: Particle Image Velocimetry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg Ney York, 1998				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnische Methoden an Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. BENDAT, J.; PIERSOL, A.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3. Aufl. - John Wiley & Sons, New York 2. BRUUN, H.H.: Hot-Wire Anemometry. Oxford University Press, 1995 3. LERCH, R.: Elektrische Messtechnik. Springer Berlin, 2. Aufl. 2005 4. RUCK, B. (Hrsg.): Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik AT-Fachverlag Stuttgart 1990 5. RAFFEL, M.; WILLERT, C.; KOMPENHANS, J.: Particle Image Velocimetry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg Ney York, 1998				

Modulname	Hydraulische Strömungsmaschinen mit Labor		
Nummer	2518320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung / Übung - Einführung in die elementare Berechnung nach dem Minderleistungsverfahren - Verluste, Kennzahlen, Auslegekriterien (de Haller, Lieblein'sche Diffusionszahl) - Entstehung der Pumpenkennlinie - Wirkungsweise, Berechnungsverfahren und Konstruktion von radialen und axialen Strömungsmaschinen - Schaufelkonstruktion für radiale, halbaxiale und axiale Laufräder - Entwurf der Leitvorrichtungen (Spirale, schaufelloser Ringraum) - Axial- und Radialschub sowie deren Ausgleich Labor: - normgerechte Abnahme von Pumpen # Fehleranalyse # Fehlerberechnung - Kavitationseigenschaften ========== (E) lecture / exercise - Introduction into elementary calculation using less efficient process - Losses, key figures, design criteria (de Haller, Lieblein'sche diffusion number) - Emergence of the pump characteristic curve - Mode of action, calculation methods and design of radial and axial turbomachines - Blade design for radial, semi-axial and axial impellers - Draft of the guiding devices (spiral, bladeless annulus) - Axial- and radial thrust and the balance of them laboratory: - standard-compliant acceptance of pumps - error analysis - error calculation - cavitation properties

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Vorgaben und Anforderungen an eine neue Strömungsmaschine zu analysieren und Entwurfskriterien für das Lauf- wie für das Leitrad entsprechend zu vergleichen. Aufbauend auf der Analyse können die Studierenden selbständig eine passende Entwurfsmethodik auswählen und einen Entwurf der Strömungsmaschine erstellen. Entsprechend der Auslegung bzw. der Entwurfsmethodik können die Studierenden eine geeignete Prüfmethodik zur Auslegung ableiten. Mit Kenntnis aller Verlustmechanismen können die Studierenden eine Verbesserung und zielgenaue Auslegung der Strömungsmaschine konzipieren und untersuchen.
Die Teilnehmer des Labors wenden in praktischen Versuchen das Vorgehen zu einer normgerechten Abnahme (ISO 9906) von Pumpen an. Die Ergebnisse werden mit den Kenntnissen der Vorlesung bewertet. Weiterhin vermessen die Studenten die Pumpe in Hinblick der vorliegenden Kavitationseigenschaften eigenständig. Die Studierenden beurteilen die Messfehler aller Messungen und führen eine Fehleranalyse durch. Entsprechend der Ergebnisse wird die Abnahme der Maschine von den Studenten bewertet und ggf. Verbesserungen entwickelt. ========== (E) The students are able to analyse the specifications and requirements of a new turbo machine and to compare the design criteria for the impeller and the diffuser accordingly. Based on the analysis, the students can independently select a suitable design methodology and create a design of the turbo machine. According to the design or the design methodology, the students can derive a suitable test methodology for the design. With knowledge of all loss mechanisms, the students can design and examine an improvement and precise design of the fluid machine. The participants of the laboratory apply the procedure for a standard-compliant acceptance (ISO 9906) of pumps in practical tests. The results are evaluated with the knowledge

of the lecture. Furthermore the students measure the pump independently with regard to the existing cavitation properties. The students assess the measurement errors of all measurements and perform an error analysis. According to the results, the acceptance of the machine is evaluated by the students and improvements are developed if necessary.

Literatur
Petermann, H.: Einführung in die Strömungsmaschinen. Springer Verlag, 1988 Pfleiderer, C., Petermann, H.: Strömungsmaschinen. Springer Verlag, 1993 Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Grundlagen und Anwendung. Hanser Verlag, 1993

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hydraulische Strömungsmaschinen, Labor				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Heiko Schwarz		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
- Petermann, H.: Einführung in die Strömungsmaschinen. Springer Verlag, 1988 - Pfleiderer, C., Petermann, H.: Strömungsmaschinen. Springer Verlag, 1993 - Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Grundlagen und Anwendung. Hanser Verlag, 1993 - Bohl, W. und Elmendorf, W.: Strömungsmaschinen 1. Vogel Fachbuch ? Kamprath-Reihe, 2013				

Titel der Veranstaltung				
Hydraulische Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Heiko Schwarz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Hydraulische Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Tobias Spuhler		1	Übung	deutsch

Modulname	Fahrzeugklimatisierung mit Labor		
Nummer	2519140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes 1 course achievement: colloquium and protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Thermischer Komfort, Luftgüte, Sicherheitsaspekte, Lüftung und Luftkonditionierung, Kühlmittelkreislauf, Kältemittelkreislauf, Kältemittel, Komponenten, Treibhausproblematik, Alternativen, Kohlendioxid als Kältemittel, fortgeschrittene Technologien, technische Anwendungen ========== (E) Thermal Comfort, Air Quality, Safety Aspects, Ventilation and Air Conditioning, Cooling Circuit, Refrigerant Circuit, Refrigerants, Components, Green House Effect, Alternative Refrigerants and Air Conditioning Systems, CO2 as Refrigerant, Advanced Refrigeration Technologies, Applications

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Systeme zur Kühlung und Beheizung der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs zu beurteilen, zu planen und dabei auftretende Probleme selbständig zu lösen bzw. Lösungsansätze aufzuzeigen. Darüber hinaus können sie die gesetzlichen Auflagen der Fahrzeugklimatisierung sowie die politische Diskussion zur aktuellen Kältemittelproblematik einordnen und diskutieren. Sie sind in der Lage, das Thermomanagement aktueller E-Fahrzeuge zu verstehen und neue Konzepte zu analysieren. Nach Abschluss des Labors sind die Personen in der Lage, die in der Vorlesung vermittelte Theorie auf die Praxis zu übertragen und die für die Kältetechnik im Automobil relevanten Fragestellungen zu diskutieren. Sie können sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten. ========== (E) On successfully completing the course, participants are in position to design and evaluate air conditioning systems for vehicles. Furthermore, they have acquired an overview of legal restraints and political debates regarding refrigerants in mobile air conditioning systems. The student is able to understand the thermo management systems of current e-vehicles and analyze new concepts. After completion of the laboratory the student is capable of transferring the theory of automotive refrigeration engineering into practical application and is therefore capable of discussing and evaluating the relevant tasks. The students have shown their social skills by working together in groups, which includes discussing the results and writing a common report.

Literatur

Deh, U., Kfz-Klimaanlagen. Vogel-Verlag, 2003 Althouse, J. V., Rabbitt, M.: Automotive air conditioning technology. Goodheart-Willcox, 1991 Reichelt, J., Schlepper, H.: Kältetechnik im Kraftfahrzeug. Verlag C.F. Müller, 1985 Folienskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugklimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler Nicholas Lemke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Folienskript				

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugklimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler Nicholas Lemke		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Deh, U., Kfz-Klimaanlagen. Vogel-Verlag, 2003 2. Althouse, J. V., Rabbitt, M.: Automotive air conditioning technology. Goodheart-Willcox, 1991 3. Reichelt, J., Schlepper, H.: Kältetechnik im Kraftfahrzeug. Verlag C.F. Müller, 1985 4. Folienskript				

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugklimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler Nicholas Lemke		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Folienskript				

Modulname	Molekulare Simulation mit Labor		
Nummer	2519170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Gabriele Raabe
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll und Kolloquium zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90min oral exam of 30 min. 1 course achievement: colloquium and protocol of the completed simulation experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen aus der statistischen Thermodynamik: Begriff des Ensembles, Zustandssummen, Zustandssumme des idealen Gases, Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung; 2. Monte Carlo Simulation: Importance Sampling, Simulationen in verschiedenen Ensembles, spezielle Algorithmen zur Simulation von Phasengleichgewichten, biased Sampling; 3. Molekulardynamik: Finite Differenzen Methoden, Bestimmung von Transportgrößen, Simulation in verschiedenen Ensembles, Thermostate und Barostate, Simulation von Molekülen; 4. Modelle zur Beschreibung der Wechselwirkungsenergie: Arten der intra- und intermolekularen Wechselwirkungen und ihre Modellierungsansätze, verschiedene Arten von Kraftfeldmodelle (Force Fields); 5. Simulationstechniken: Initialisierung einer Simulation, periodische Randbedingungen, Nachbarlisten, Ewaldsumme, Übungen mit Simulationsprogrammen 6. Labor: eigenständige Durchführung von Simulationen zu ausgewählten Fragenstellungen unter Verwendung von weit verbreiteten Simulationsprogrammen; Implementierung der molekularen Modelle, Ausarbeitung von Simulationsprotokollen, Initialisierung und Durchführung der Simulation, Analyse und Interpretation der Simulationsergebnisse ========== (E) 1. Fundamental concepts of statistical thermodynamics: ensembles, partition functions, partition function of the ideal gas, Maxwell-Boltzmann distribution of velocities; 2. Monte Carlo Simulation: Importance Sampling, simulations in different ensembles, algorithms for phase equilibria simulations, biased sampling; 3. Molecular dynamics: finite- difference methods, computation of transport properties, simulations in different ensembles, thermostats and barostats, simulation of molecules; 4. Molecular models: intra- and intermolecular interactions and their description, different force field approaches; 5. Simulation technics: setting up, periodic boundary conditions, neighbour lists, Ewald summation, running and analysing molecular simulations, hands-on experience with molecular simulations programs 6. computer laboratory: performing independently molecular simulation studies, setting up and running simulations using different force fields, analysis and interpretation of simulation results

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden physikalischen Konzepte der molekularen Simulation und die daraus entwickelten Simulationstechniken erläutern. Sie können verschiedene Simulationsmethoden und molekulare Modellierungsansätze hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit für unterschiedliche Fragen- und Aufgabenstellungen beurteilen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Monte Carlo und Molekulardynamik Simulation durchzuführen und zu analysieren, um thermophysikalische und strukturelle Eigenschaften zu bestimmen. Durch die Teilnahme am Labor können die Studierenden praktische Erfahrungen in Umgang mit molekularen Simulationsprogrammen aufweisen. Sie haben ein erweitertes Wissen über die Umsetzung von Molekularen Simulationsmethoden. Sie sind befähigt eigenständig Simulatio-

nen durchzuführen, die Ergebnisse in der Gruppe zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten. ========== (E) After completing this course, the students can explain the fundamental physical concepts of molecular simulation and of the derived simulation algorithms. They can evaluate different simulation techniques and concepts of molecular modelling regarding their applicability for different simulation tasks. With the gained knowledge, the students are able to perform both Monte Carlo and molecular dynamics simulations, and to analyse the simulation output to derive thermophysical and structural properties. By participating in the computer laboratory, the students gain experience in using molecular simulation codes, and they have a deepened knowledge about the realisation of molecular simulation methods. They are able to independently perform simulation studies, to communicate their findings and to work them out in written form.

Literatur
Vorlesungsfolien als Umdruck Raabe, G. Molecular Simulation Studies on Thermophysical Properties, Springer 2017 Allen, M. P., Tildesley, D. J.: Computer Simulation of Liquids. Oxford Science Publication, 2005 Frenkel, D., Smit, B.: Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications. Academic Press, 2002 Haile, J. M.: Molecular Dynamics Simulation. Elementary Methods. Wiley-Interscience, 1997 Dokumentation zum Simulationsprogramm Lammps: http://lammps.sandia.gov/doc/Manual.html

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Simulation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Simulation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		2	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Simulation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		1	Übung	deutsch

Modulname	Formulierungstechnik mit Labor		
Nummer	2521240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In diesem Modul werden die Grundlagen und Techniken zur Formulierung und Gestaltung von Produkten aus Partikeln vermittelt. Als Grundlagen werden die Formen von partikulären Produkten, die Beschreibung und Messung der Fließeigenschaften von Pulvern, Suspensionen und Emulsionen, Benetzungswinkel, Partikel-Partikel-Wechselwirkungen, Stabilisierung von Partikeln und durchgenommen. Darauf aufbauend werden die Techniken zur Formulierung flüssiger Produkte (Suspensionen, Emulsionen) und fester Produkte (z.B. Granulaten, Tabletten, Kapseln, Batterieelektroden) dargestellt und erläutert. Die Vorlesung ist, wie folgt, gegliedert: - Einführung in die Formulierungstechnik - Produkteigenschaften - Grundlagen der Partikel- und Phasenwechselwirkungen - Grundlagen der Rheologie und der rheologischen Messmethoden - Herstellungsverfahren, Charakterisierung und Stabilisierung von Emulsionen - Herstellungsverfahren und Charakterisierung kolloidaler Suspensionen und Dispersionen - Beschichtungsverfahren - Charakterisierung (Fließeigenschaften, Porengrößenverteilung) und Verfahren zur Herstellung von festen Formen (Agglomerieren/Granulieren, Mikroverkapselung, Extrudieren) In der Übung werden die Vorausberechnung von Produkteigenschaften anhand von Beispielen geübt. Im begleitenden Labor werden ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft und in die Praxis umgesetzt. ========== (E) In this module, the basics and techniques for the formulation and design of products from particles are taught. As basics, the forms of particulate products, the description and measurement of the flow properties of powders, suspensions and emulsions, interface effects, particle-particle interactions, stabilization of particles and characterization of structures are covered. Based on this, the techniques for the formulation of liquid products (suspensions, emulsions) and solid products (e.g. granulates, tablets, capsules, battery electrodes) are presented and explained. The lecture is structured as follows: - Introduction to Formulation Technology - Product features - Fundamentals of particle and phase interactions - Basics of rheology and rheological measuring methods - Manufacturing process, characterization and stabilization of emulsions - Process for the preparation and characterization of colloidal suspensions and dispersions - Coating process - Characterization (Flowability, pore size distribution) and manufacturing processes of solid forms (agglomeration/granulation, microencapsulation, extrusion) In the training exercise, the prediction of product properties will be practiced by means of examples.

Qualifikationsziel

(D) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Maschinen und Verfahren zur Gestaltung/Herstellung maßgeschneiderter Produkte auf Basis von Partikeln, insbesondere Suspensionen, Emulsionen, Granulate, Tabletten und Batterieelektroden, zu beschreiben, auszuwählen und zu bewerten. Zu den Herstellprozessen gehören unterschiedliche Dispergier-, Emulgier-, Beschichtungs-, Granulations- und Extrusionsverfahren/-maschinen. Die Eigenschaften der Produkte können die Studierenden bestimmen und kategorisieren, wie bspw. das Materialverhalten von Suspensionen anhand unterschiedlicher rheologischer Messme-

thoden, die Stabilität von Emulsionen und Suspensionen über Zetapotential-Messungen und die Berechnung des HLB-Werts sowie die Strukturcharakterisierung von Granulaten mittels u.a. Quecksilberporosität, µCT und Kapillarkondensationsmethode. Labor: Die Studierenden können das erlernte Wissen in der Praxis anzuwenden und sind in der Lage praktische Versuche zu protokollieren und zu analysieren. Sie sind zudem in der Lage die geforderten Laborinhalte unter Teamfähigkeit in Gruppenarbeit mit anderen Studierenden durchzuführen. ========== (E) After the successful completion of the module, students will be able to describe, select and evaluate devices and processes for designing custom-made products based on particles, such as suspensions, emulsions, granules, tablets and battery electrodes. The manufacturing processes include various dispersing, emulsifying, coating, granulation and extrusion processes/devices. Students can determine and categorize the properties of the educts and products of the manufacturing processes, such as the material behaviour of suspensions using different rheological measurement methods, the stability of emulsions and suspensions based on the zeta potential measurement and the calculation of the HLB value, as well as the structural characterization of granulates using mercury porosity, µCT and capillary condensation methods, among others. Laboratory: The students can apply the acquired knowledge in practice and are able to report and analyse practical experiments. They are also able to work out the required laboratory contents in teamwork with other students.

Literatur

Mollet, Grubenmann; Formulierungstechnik; Emulsionen, Suspensionen, feste Formen; Weinheim (Wiley-VCH) 2000. Schubert, Helmar; Emulgiertechnik; Grundlagen, Verfahren und Anwendungen; Hamburg (Behr´s Verlag) 2005. Schuchmann, Schuchmann; Lebensmittelverfahrenstechnik; Rohsttoffe, Prozesse, Produkte; Weinheim (Wiley-VCH) 2005. Bauer, Frömming, Führer; Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie; Stuttgart (wissenschaftliche Verlagsgesellschaft) 2002. Mezger; Das Rheologie Handbuch; Hannover (Vincentz Network) 2006. Mezger; Lackeigenschaften messen und steuern Hannover (Vincentz Network) 2003.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Formulierungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcella Horst Arno Kwade Sören Scheffler		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Formulierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcella Horst Arno Kwade Sören Scheffler		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Formulierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marco Ahuis Arno Kwade Jannes Müller		1	Labor	deutsch

Modulname	Process Technology of Nanomaterials with Labcourse		
Nummer	2521510	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-51	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kolloquium (30 Minuten) und Protokoll (ca. 10-20 Seiten) zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes) 1 Course achievement: Colloquium (30 minutes) and protocol (about 10-20 pages) of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung und Übung: Einführung in die Welt der Nanomaterialien (Arten, Struktur, Anwendung), Grundlagen: Größenverteilung, Morphologie, Oberflächenstruktur, Stabilität, Zusammensetzung, Eigenschaften von Nanomaterialien (Größen-/ Oberflächeneffekte, optische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften) und deren Charakterisierung, Synthesemethoden von Nanomaterialien (Zerkleinerung, Pyrolyse, Plasmaverfahren, Fällung, Sol-Gel-Verfahren, Nichtwässrige Verfahren) und ihre verfahrenstechnischen Aspekte, Stabilisierung von Nanopartikeln (Mechanismen der Stabilisierung, prozesstechnische Umsetzung, Messmethoden, chemische Grundlagen), gezielte Funktionalisierung von Nanopartikeln (Beeinflussung der Partikeleigenschaften, Phasentransfer, intelligente Funktionalisierung), Anwendung von Nanomaterialien (etablierte Anwendungen sowie Zukunftsvisionen), Risiken und Toxikologie von Nanomaterialien. Labor: Die Studierenden sollen ihre in der Vorlesung erlangten Kenntnisse durch praktische Versuche in Kleingruppen vertiefen. - Synthese von Nanopartikeln durch Präzipitationsverfahren, durch Reduktion und in Mikroemulsionen - Chemische Modifizierung und kolloidale Stabilisierung von Nanopartikeln - Durchführung von Sol-Gel-Verfahren zur Materialsynthese - Herstellung von Nanokompositen und Dünnschichten aus Nanopartikeln - Analyse und Charakterisierung von Nanomaterialien ========== (E) Lecture and exercise: Introduction into the world of nanomaterials (types, structures, applications), fundamentals: size distributions, morphology, surface properties, stability, composition, properties of nanomaterials (size and surface effects, intrinsic properties), Characterization of nanomaterials, fabrication methods (comminution, pyrolysis, plasma techniques, precipitation, sol-gel, nonaqueous syntheses) and engineering aspects about these methods, stabilization of nanoparticles (mechanisms, experimental realization, characterization techniques, chemical fundamentals), functionalization of nanoparticles (customizing particle properties, phase transition, intelligent functionalization), application of nanomaterials (established applications as well as envisioned future applications), risks and toxicology of nanomaterials, Special aspects of nanomaterials. Lab course: Students deepen the knowledge acquired in the lecture in practical laboratory experi-ments in small groups. - Nanoparticle synthesis with precipitation, reduction and microemulsion methods - Chemical modification and colloidal stabilization of nanoparticles - Sol-gel-methods for material synthesis - Nanocomposites and thin films - Analysis and characterization of nanomaterials

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schil-

dern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen. ========== (E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.

Literatur

H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie; VCH-Verlag, Weinheim G. Schmid (Ed.): Nanoparticles; Wiley-VCH Verlag, Weinheim C.N.R. Rao, P.J. Thomas, G.U. Kulkarni: Nanocrystals - Synthesis, Properties, and Applications; Springer Verlag, Berlin.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D):alternativ zu MB-IPAT-09(E):alternative to MB-IPAT-09

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH Verlag (englisch) K. Jopp: Nanotechnologie ? Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag G. Cao: Nanostructures & Nanomaterials, Imperial College Press (englisch)

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Labor	englisch

Modulname	Advanced Fluid Separation Processes with Laboratory		
Nummer	2541440	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-44	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Labor (je Versuch ein Laborbericht (15-35 Seiten) und ein Kolloquium (20-30 Minuten) (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course Achievement: Laboratory (one laboratory report (15-35 pages) and one colloquium (20-30 minutes) per experiment)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung behandelt die verfahrenstechnischen Grundoperationen Absorption, Chromatographie, Trocknung und Membranverfahren. Für ein vertieftes Verständnis der ablaufenden Prozesse werden die Stofftransportmodelle gemäß 1. und 2. Fickschen Gesetz sowie nach Stefan-Maxwell vorgestellt und diskutiert. Abschließend wird die Kombination von Reaktion und Stofftrennung als hybride bzw. reaktive Trennverfahren behandelt. Insbesondere werden die reaktive Absorption, reaktive Adsorption sowie die reaktive Extraktion vorgestellt. In allen Fällen werden die Vorgehensweise und anzuwendenden Methoden beim Design und Betrieb neuer Verfahren und der Umsetzung in ein entsprechendes Apparate- und Anlagendesign wie auch die Bewertung bestehender Verfahren und Apparate behandelt. Übung: In der Übung werden typische Problemstellungen quantitativ berechnet. Dabei soll den Studierenden durch exemplarische Anwendungen das theoretisch erworbene Wissen anhand von praxisnahen Beispielen vermittelt werden. (E) The course covers the chemical engineering unit operations absorption, chromatography, drying and membrane processes. For an advanced understanding of the relevant processes 1st and 2nd Ficks law as well as the Stefan-Maxwell approach for mass transfer are presented and discussed. Finally the combination for reaction and component separation as hybrid or reactive separation processes are covered. Especially reactive absorption, reactive adsorption and reactive extraction are presented. In all cases the engineering approach and applied methods for the design and operation of new processes and its transfer to an appropriate equipment and plant design as well as the assessment of existing processes and equipment are covered. Exercise: In the tutorial typical problems are quantitatively calculated. With this, the students can acquire theoretical knowledge by practicing with practical examples.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden kennen die Charakteristika einer Integration von Reaktion und Stofftrennung. Die Prozesse der Chemisorption, Reaktivdestillation, Reaktivextraktion (Absorption und Adsorption), Chromatographie, Trocknung sowie Membranverfahren sind bekannt. Vorteilhafte Einsatzmöglichkeiten können identifiziert werden. Die unter betrieblichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimale Verfahrensgestaltung sowie das Design geeigneter apparativer Umsetzungen können quantitativ entworfen werden. Die Studierenden können diese Themen mündlich und schriftlich in englischer Sprache bearbeiten und kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage, praktische Experimente in den in den Bereichen der Extraktions- und Membranverfahren durchzuführen, auszuwerten und die gewonnenen Ergebnisse darzustellen und zu diskutieren. Dabei bringen sie ihren Teil in einer arbeitsteilig organisierten Kleingruppe konstruktiv ein. (E) The students know the characteristics of the integration of reaction and separation. The processes of chemisorption, reactive distillation, reactive extraction (absorption and adsorption), chromatography, drying and membrane technology are known. Advantageous applications can be identified. Process design under operatio-

nal and economical aspects and the implementation of equipment can be designed quantitatively. The students are able to elaborate and communicate these topics orally and in written form in english language. Students are able to conduct practical lab experiments in the fields of extraction and membrane separation processes and extract, present and discuss the results. They constructively contribute their share of work in a small student group based on a division of work.
Literatur
- Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Mersmann, A., Stichlmair, J., Kind, M.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Achtung: Das Labor wird nur auf deutscher Sprache angeboten!(E)Attention: The laboratory is only offered in German language!
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Fluid Separation Processes				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Labor Advanced Fluid Separation Processes				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Advanced Fluid Separation Processes				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	englisch

Laborbereich A Materialwissenschaften	
ECTS	21

Modulname	Thermoplastische Werkstoffe mit Labor		
Nummer	1414270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	CHE-ITC-27	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Lebenswissen-schaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermoplastische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Menzel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Übung Thermoplastische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wibke Dempwolf Henning Menzel			Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor zu Thermoplastischen Werkstoffen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wibke Dempwolf Henning Menzel			Praktikum	deutsch

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle mit Labor		
Nummer	2510150	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-15	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: certified lab protocols		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions through the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die aktive Teilnahme an den Laboren ist wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts, daher wird die Teilnehmerzahl auf maximal 30 beschränkt.Die Veranstaltungen sind fakultativ in englischer Sprache möglich.(E)Active participation in the labs is an essential part of the teaching concept, therefore the number of participants is limited to a maximum of 30.The courses are optionally available in English.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Labor	deutsch

Modulname	Adaptiver Leichtbau mit Labor		
Nummer	2510210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Laborberichte (mit Testat)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ziele / Definitionen · Grundlagen # Funktionswerkstoffe I · Grundlagen # Funktionswerkstoffe II · Aktuatoren # Bauformen, Herstellung, · Stellwegvergrößerungen · Einfache Anwendungen · Fachwerkstatik - FEM · Adaptive Tragwerke · Formvariabler Balken · Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente I · Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente II · Gestaltungsrichtlinien der Kopplung von Struktur mit Funktionswerkstoffen · Schaltbare Steifigkeiten · Morphing # Anwendungen im adaptiven Leichtbau

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Funktionswerkstoffe und ihre Anwendungsmöglichkeiten im adaptiven Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage adaptive Stabtragwerke selbst zu dimensionieren und können den Energiebedarf der Adaption bestimmen. Weiterführend entsteht die Fähigkeit grundlegende Elemente der Leichtbaustatik in praxisrelevanten Beispielen anzuwenden. Die Studierenden können anisotrope Strukturen konzipieren sowie berechnen und Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen erläutern. In den dazugehörigen Laborübungen erlernen die Studierenden eine adaptive Struktur zu dimensionieren und deren Verhalten experimentell zu untersuchen. Sie sind damit in der Lage technische Lösungen auf der Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Leichtbau und Adaptronik selbst zu entwerfen oder weiterzuentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996, ISBN 3-540- 60746-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung, Übung und Labor belegt werden.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3				

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3				

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Als Literatur zur Übung dient das Skript der Vorlesung. Ausgabe der Literaturliste in der Vorlesung				

Modulname	Process Technology of Nanomaterials with Labcourse		
Nummer	2521510	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-51	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kolloquium (30 Minuten) und Protokoll (ca. 10-20 Seiten) zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes) 1 Course achievement: Colloquium (30 minutes) and protocol (about 10-20 pages) of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung und Übung: Einführung in die Welt der Nanomaterialien (Arten, Struktur, Anwendung), Grundlagen: Größenverteilung, Morphologie, Oberflächenstruktur, Stabilität, Zusammensetzung, Eigenschaften von Nanomaterialien (Größen-/ Oberflächeneffekte, optische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften) und deren Charakterisierung, Synthesemethoden von Nanomaterialien (Zerkleinerung, Pyrolyse, Plasmaverfahren, Fällung, Sol-Gel-Verfahren, Nichtwässrige Verfahren) und ihre verfahrenstechnischen Aspekte, Stabilisierung von Nanopartikeln (Mechanismen der Stabilisierung, prozesstechnische Umsetzung, Messmethoden, chemische Grundlagen), gezielte Funktionalisierung von Nanopartikeln (Beeinflussung der Partikeleigenschaften, Phasentransfer, intelligente Funktionalisierung), Anwendung von Nanomaterialien (etablierte Anwendungen sowie Zukunftsvisionen), Risiken und Toxikologie von Nanomaterialien. Labor: Die Studierenden sollen ihre in der Vorlesung erlangten Kenntnisse durch praktische Versuche in Kleingruppen vertiefen. - Synthese von Nanopartikeln durch Präzipitationsverfahren, durch Reduktion und in Mikroemulsionen - Chemische Modifizierung und kolloidale Stabilisierung von Nanopartikeln - Durchführung von Sol-Gel-Verfahren zur Materialsynthese - Herstellung von Nanokompositen und Dünnschichten aus Nanopartikeln - Analyse und Charakterisierung von Nanomaterialien ========== (E) Lecture and exercise: Introduction into the world of nanomaterials (types, structures, applications), fundamentals: size distributions, morphology, surface properties, stability, composition, properties of nanomaterials (size and surface effects, intrinsic properties), Characterization of nanomaterials, fabrication methods (comminution, pyrolysis, plasma techniques, precipitation, sol-gel, nonaqueous syntheses) and engineering aspects about these methods, stabilization of nanoparticles (mechanisms, experimental realization, characterization techniques, chemical fundamentals), functionalization of nanoparticles (customizing particle properties, phase transition, intelligent functionalization), application of nanomaterials (established applications as well as envisioned future applications), risks and toxicology of nanomaterials, Special aspects of nanomaterials. Lab course: Students deepen the knowledge acquired in the lecture in practical laboratory experi-ments in small groups. - Nanoparticle synthesis with precipitation, reduction and microemulsion methods - Chemical modification and colloidal stabilization of nanoparticles - Sol-gel-methods for material synthesis - Nanocomposites and thin films - Analysis and characterization of nanomaterials

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schil-

dern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen. ========== (E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.

Literatur

H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie; VCH-Verlag, Weinheim G. Schmid (Ed.): Nanoparticles; Wiley-VCH Verlag, Weinheim C.N.R. Rao, P.J. Thomas, G.U. Kulkarni: Nanocrystals - Synthesis, Properties, and Applications; Springer Verlag, Berlin.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich Energie- und Verfahrenstechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D):alternativ zu MB-IPAT-09(E):alternative to MB-IPAT-09

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Process Technology of Nanomaterials

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH Verlag (englisch) K. Jopp: Nanotechnologie ? Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag G. Cao: Nanostructures & Nanomaterials, Imperial College Press (englisch)

Titel der Veranstaltung

Process Technology of Nanomaterials

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Labor	englisch

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung mit Labor		
Nummer	2525250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung Literatur Begriffe: Phasen, Grenzflächen, Oberflächen,
- Flüssigkeitsoberflächen Messung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten Druckdifferenz bei gekrümmten Grenzflächen (Young-Laplace-Gl.) Kelvin-Gleichung: Dampfdruck über gekrümmten Oberflächen (Kelvin-Gl.) Kapillareffekte - Festkörperoberflächen Oberflächenspannung, Oberflächenstress (Shuttleworth-Gl,) Bestimmung der Oberflächenspannung von Festkörpern Korrelation mit Sublimationsenthalpie und anderen Eigenschaften des Festkörpers - Kontakt von drei Phasen: Benetzung Kontaktwinkel (Young-Gl.) Oberflächenspannungen aus Kontaktwinkeln (Young-Duprée-Good-Girifalco) Raue Oberflächen, #Lotus-Effekt# - Adhäsion Kräfte zwischen Festkörpern Hamaker-Konstante Adhäsionsarbeit und Bruchenergie Der Gecko Adhäsion unter Wasser - Reibungsphänomene Reibungsgesetze Mikroskopische Betrachtung Wirkung von Schmiermitteln Stribeck-Kurve - Praktische Experimente ========== (E) Outline: - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme an verschiedenen Beispielen in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of different practical interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israe-lachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israe-lachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000 Academic Press, London 1992				

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik mit Labor		
Nummer	2525260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Protocol on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen - Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung - Plasmen für die Oberflächentechnologie - Industrielle Plasmaquellen - Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung - Aufdampfen und Arc-Verfahren - PACVD und Plasmapolymerisation - Beschichtung und Oberflächenbehandlung mit atmosphärischen Plasmen - Elektrochemische Schichtabscheidung - Thermische Spritzverfahren - Schmelztauchen - Praktische Experimente ========== (E) - Overview on coating processes and applications - Fundamentals of vacuum generation and measurement - Plasmas for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - Evaporation - PACVD and plasmapolymerization - Surface coating and modification by atmospheric plasmas - Electroplating - Thermal spraying - Hot-dip metal coating - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedenen Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. Durch eigene Versuche im Laborteil des Moduls können sie die Beschichtungstechnik anwenden und in der Praxis Beschichtungsanlagen betreiben. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications. Due to practice tests in the lab program they can apply the coating technics and can handle coating machines.

Literatur

J. H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Labor	deutsch

Modulname	Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik mit Labor		
Nummer	2525270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur, Textur, Kristallitgrößen, Spannungen (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) -Praktische Experimente ========== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation) - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten geeignete analytische und charakterisierende Verfahren zu beschreiben und anwendungsorientiert anzuwenden. Gleichzeitig können sie exemplarisch die physikalische Grundkenntnisse (Strahlungsgesetze, Energieerhaltung, Atommodell usw.), die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand der Oberflächentechnischen Fragestellung anwenden. Durch eigene Versuche im Laborteil des Moduls können sie die analytischen Verfahren zur Oberflächenanalytik anwenden und in der Praxis Messergebnisse bewerten. ========== (E) Students can apply the analytics and characterization of surfaces and thin films which is an important field in engineering. Students can use the knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance. Due to practice tests in the lab program they can apply and analyze the analytical methods of suface analtics.

Literatur

Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Modulname	Anwendungen dünner Schichten mit Labor		
Nummer	2525280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen ========== (E) 1 Examination element: oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Protocol on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschleiß- und Reibungsminderung - Beschichtung von Architektur- und Automobilglas - Optische Schichten - Beschichtung von Folien und Kunststoffformteilen - Dünne Schichten für die Informationsspeicherung - Transparent leitfähige Schichten - Dünne Schichten in der Displaytechnik - Dünnschichtsolarzellen - Praktische Experimente ========== (E) - Wear and friction reduction - Coating of architectural and automotive glass - Optical coatings - Coating of foils and plastic mouldings - Thin films for information storage - Transparent conductive coatings - Thin films for displays - Thin film solar cells - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erklären und beschreiben. Sie sind in der Lage, für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. Sie können die im Labor vorgestellten praktischen Anwendungen (Wärmedämmschichten auf Glas, Tribologische Schichten auf Bauteilen und Werkzeugen) anwenden und in der Praxis umsetzen. ========== (E) The master students can describe and explain the most important practical applications in thin film technologies. They will be able to select suitable thin film systems for hard coatings of cutting tools, energy saving glass facades, bright camera lenses, compact discs or flat screens. After finishing the module, the students are able to evaluate different coatings according to application-oriented criteria. They can apply and use the presented practical applications.

Literatur

H. Pulker: Coatings on Glass, Elsevier 1999 G. Kienel: Vakuumbeschichtung 4, VDI-Verlag 1993 K. Mertz, H. Jehn: Praxishandbuch moderne Beschichtungen, Hanser Verlag 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Anwendungen dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Labor	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik 2 mit Labor		
Nummer	2525310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ionenstrahlzerstäubung - Vakuumverdampfung - Arc-Verfahren (Beschichtung durch Bogenentladung) - Thermische Spritzverfahren - Elektrochemische und chemische Schichtabscheidung - Praktische Experimente ========== (E) - Ion beam sputtering - Vacuum evaporation - Arc evaporation - Thermal spraying - Electroplating - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die modernen Beschichtungstechnologien, wie die Arcverdampfung, Galvanik und das thermische Spritzen, zur Abscheidung dünner Schichten beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. Sie können die im Labor vorgestellten praktischen Anwendungen (Elektrochemische Schichtabscheidung, PVD Verfahren) anwenden und in der Praxis umsetzen. ========== (E) After finishing the module students can describe the modern coating technologies like arc evaporation, electroplating and thermal spraying. They are able to evaluate and select different methods depending on problem-oriented viewpoints. They can apply and use the presented practical applications.

Literatur

Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2 Labor				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Labor	deutsch

Modulname	Werkstofftechnologie 2 mit Labor		
Nummer	2537260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen oder ein Kolloquium (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: protocol to the laboratory or colloquium		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung von Grundlagen und Anwendungen in den Fertigungsverfahren: - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern Werkstoffe: - Metalle (Stahl, Gusseisen, Leichtmetalle, Schwermetalle) - Kunststoffe (Thermoplaste, Elastomere, Duromere) - Verbundwerkstoffe (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichverbunde) Die Vermittlung praxisnahen Wissens und praktischer Fähigkeiten erfolgt mittels des Labors mit folgenden Schwerpunkten: #Urformtechnik Metalle - Entwurf und Herstellung von Bauteilen im Sandgussverfahren #Urformtechnik Kunststoffe - Entwurf und Herstellung von Bauteilen im Spritzgießverfahren - Funktion und Aufbau einer Spritzgießanlage - Betrieb einer Spritzgießanlage ========== (E) Teaching the basics and in-depth knowledge in manufacturing technology: - Casting, Forming, Cutting, Joining, Coating, change in material properties Materials: - Metals (Steel, Cast Iron, Light Metals) - Polymers (thermoplastic, Elastomers, Duromers) - Compound Materials (Composite Materials, Sandwich-Compounds) Providing students with practice oriented knowledge in laboratory exercises: #Casting of Metal - Design and manufacturing of sand casting components #Casting of Polymer - Design and manufacturing of injection moulding components - Functionality and structure of injection moulding machines - Operation of injection moulding machine

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der in DIN 8580 genannten Fertigungsverfahren zu beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen erlangen sie Kenntnisse, um Fertigungsverfahren bewerten und anwenden zu können. Auf Basis der theoretischen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, Fertigungsverfahren zu bewerten. Sie erlernen die Auslegung von Gießprozessen für das Urformen von Metallen und Kunststoffen. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. zu diskutieren, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten. ========== (E) After completing this module, students master the theoretical foundations of manufacturing processes according to DIN 8580. The students acquire in-depth knowledge to evaluate and apply production methods. Based on the theoretical foundations, students are able to evaluate manufacturing processes. Students learn the technical design of metal and polymer casting processes and gain the ability to evaluate and implement scientific knowledge. The students are able to successfully apply or discuss scientific findings and methods in a group, as well as to communicate results among themselves and to prepare them in written form.

Literatur

Shackelford, J.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen, Prozesse, Anwendungen. Pearson Studium, 2005
Fritz, A. H., Schulze G.: Fertigungstechnik. Springer, 2008 Ruge, J., Wohlfahrt H.: Technologie der Werkstoffe: Herstellung, Verarbeitung, Einsatz. Vieweg, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		3	Labor	deutsch

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau mit Labor		
Nummer	2537270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: protocol to the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Fügetechniken für den Leichtbau: - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen Die Vermittlung praxisnahen Wissens und praktischer Fähigkeiten erfolgt mittels des Labors mit folgenden Schwerpunkten: - Herstellung und Charakterisierung von Fügeverbindungen von Leichtbauwerkstoffen (Nieten, mechanisches Fügen, Strahlschweißen, Kleben) - Herstellungsverfahren von Leichtbauwerkstoffen (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichwerkstoffe) - Auslegung und Konstruktion von Leichtbaustrukturen unter besonderer Berücksichtigung der Fügetechnik - Zerstörungsfreie Prüfung gefügter Leichtbaukonstruktionen ========== (E) Teaching the basics and deepening using the example of applications on the following topics of joining technologies for lightweight design: - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials such as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sandwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions Practical skills are teached by means of the laboratory with the following priorities: - Preperation and characterization of joints of lightweight materials (rivets, mechanical joining, beam welding, adhesive bonding) - Method of production of lightweight materials (fibre composite materials, sandwich materials) - Design and construction of lightweight structures with particular emphasis on joining technology - Non-destructive testing of joined lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden der Fügetechniken von Leichtbaukonstruktionen, wie sie im Fahrzeug- und Flugzeugbau Anwendung finden, in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. umzusetzen, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten. Die Studierenden können somit nach Abschluss des Moduls sowohl experimentelle Versuche als auch die notwendigen Berechnungen zur statistischen Auswertung von Versuchsergebnissen durchführen. Ferner sind die Studierenden in der Lage Versuchsergebnisse zu analysieren und zu bewerten. ========== (E) Students acquire in this module,

the theoretical and practical basics for the design and execution of joints. After completing this module, students master a deeper knowledge about joining techniques of lightweight structures, as applied in vehicle and aircraft. The students are able to apply scientific knowledge and methods in groups, and they are able to communicate the results among themselves and to prepare a written report. After completing the module, students can thus carry out both experimental tests and the necessary calculations for the statistical evaluation of test results. Furthermore, students are able to analyse and evaluate experimental results.

Literatur

Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Fügetechniken für den Leichtbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Fügetechniken für den Leichtbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Labor Fügetechniken für den Leichtbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Güven Celebi Klaus Dilger Sven Hartwig		2	Labor	deutsch

Laborbereich B Materialwissenschaften	
ECTS	21

Modulname	Makromolekulare Chemie		
Nummer	1414240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	CHE-ITC-24	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Polymerchemie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Menzel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Übung zur VL Polymerchemie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wibke Dempwolf			Übung	deutsch

Modulname	Thermoplastische Werkstoffe		
Nummer	1414260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	CHE-ITC-26	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Lebenswissen-schaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermoplastische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Menzel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Übung Thermoplastische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wibke Dempwolf Henning Menzel			Übung	deutsch

Modulname	Elastomere Werkstoffe		
Nummer	1414280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	CHE-ITC-28	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Lebenswissen-schaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elastomere Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefan Sostmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Exkursion Polymere Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Menzel Stefan Sostmann		2	Exkursion	deutsch

Modulname	Nanoelektronik		
Nummer	2411200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Quantenmechanik Wellenfunktion, Potentiale, Wechselwirkung
- Magnetismus
- Supraleitung
- Herstellungsverfahren
- Josephson-Kontakte
- SET-Bauelemente
- Datenspeicher
- THz-Transistoren
- Quantum-Computing

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls "Nanoelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf metallische, magnetische und supraleitende Bauelemente mit Nanometerdimensionen.

Literatur

Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten
- R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH, 2003, ISBN 978-3527403639
- M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH, 2007, ISBN 978-3527318711
- Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, 1999, ISBN 978-0471330448
- N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics#, Cengage Learning Services, 1976, ISBN 978-0030839931
- S. Flügge, #Rechenmethoden der Quantentheorie#, Springer Verlag 1993, ISBN 978-3540567769
- W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#, Springer-Verlag, 2007, ISBN 978-3540688686

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nanoelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics# - S. Flügge, #Rechenmethoden der Quantentheorie# - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#				

Titel der Veranstaltung				
Nanoelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Frank Ludwig Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics# - S. Flügge, #Rechenmethoden der Quantentheorie# - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#				

Modulname	Integrierte Schaltungen		
Nummer	2413280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie integrierter elektronischer Schaltungen der Mikroelektronik. # Einführung # Digitale Grundschaltungen # MOS und CMOS # Silzium-Wafer Herstellung # MOSFET Prozesstechnologie # Nanolithographie # Ätztechniken und Oxidation # Entwurfsautomatisierung, Design Regeln und Montagetechniken # Back End Technologien # Moderne Entwicklungen: Speichertechnologien

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie.

Literatur

Vorlesungsfolien und Kurzskript J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2002 ISBN: 8120322576 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) ISBN: 3-519-03070-5 D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer,1996 ISBN:3540593578 W. Prost, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997 ISBN: 3540628045

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien und Kurzskript K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010 J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2003, 1996 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer,1996 W. Prost, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997				

Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010				

Modulname	Solarzellen		
Nummer	2413310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Hergo-Heinrich Wehmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur+		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über die photovoltaische Stromerzeugung von den physikalischen Grundlagen über die Herstellung von Solarzellen bis zu ihrem Einsatz in Modulen und Anlagen. #

- Politik regenerativer Energien
- physikalischen Grundlagen photovoltaischer Stromerzeugung (Sonne, Strahlungsabsorption in Halbleitern, pn-Übergang, Berechnung der Strom-Spannungs-Kennlinie)
- Herstellung und Aufbau mono- und multikristalliner Solarzellen
- Dünnschichtzellen, organische und farbstoff-sensibilisierte Solarzellen #
- Vergleich der vorgestellten Konzepte #
- Dimensionierung photovoltaischer Anlagen # Einsatzgebiete

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren.

Literatur

- Vorlesungsfolien und Kurzskript
- H.-G. Wagemann, A. Schmidt: Grundl. d. optoelektron. Halbleiterbauelemente; Teubner Stuttgart 1998 ISBN: 3-519-03240-6
- H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundl. d. photovoltaischen Energieumwandlung; Teubner Stuttgart 1994 ISBN: 3-519-03218-X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung; Teubner Stu-dienbücher, Stuttgart 1994				

Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Halbleitersensoren		
Nummer	2413340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Elementaraufnehmer: Periodische Anregung, Masse, Dämpfungskoeffizient, Federkonstante, Be-schleunigungs-sensor, Rauschen, Vibrationssensor, Drehratensensor, Biegesteifigkeit/Kraft-sensor/Transfernormal, Schichtspannung/thermischer Sensor, Membran/Druck-/Flusssensor, Über-lastfestigkeit/Aufprallsensor - Wandler: Drucksensor-kapazitiver/optischer Wandler, Beschleunigungssensor-kapazitiver Wandler, Beschleunigungssensor-piezoelektrischer Wandler, Vibrationssensor/Beschleunigungssensor-optischer Wandler, Kraftsensor-piezoresistiver Wandler, Vibrationssensor-piezoresistiver Wandler, piezoresisitiver Sensor mit faseroptischer Auslesung, Drehratensensor-Antrieb und Detektion, Be-schleunigungssensor-Tunneleffekt-Wandler, Vergleich und Bewertung - Oberflächenmikromechanik: Diffusion, Oxidation, Schichtabscheidung, Lithographie, Nass-/Trockenätzen, Sticking, Integration mit CMOS - Volumenmikromechanik: Implantation/Diffusion, Metallisierung (Aufdampfen/Kathodenzerstäubung), isotropes/anisotropes Ätzen, elektrochemisches Ätzen - Epi-Mikromechanik: Epi-Poly, konforme Abscheidung, SIMPLE, SCREAM, black silicon, SOI, elekt-rochemisches Ätzen, poröses Silizium, Heteromikromechanik, Vergleich - Maschinenüberwachung: Werkzeugmaschine, Sensor/Technologie, Wälzlager, kinematische Fre-quenzen, Drehgestell-Lager, Signalanalyse (Hüllkurve/resonant), Kalanderwalze, EMV/ faseropti-sche Auslesung, Kavitation - Motormanagement: Verbrennungsprozess, Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors, Zylinderdruck-indizierung, mittlerer indizierter Druck pmi, Zylinderfüllung, Heizverlauf, Motorsteuerung mit adaptiver Vorsteuerung, Sensorik - Mikro-/Nanomesstechnik

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Halbleitersensoren verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakteri-sierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nanostrukturierten Halbleiter-Sensoren - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren - Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren

Literatur

A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) ISBN: 3-540-18721-9 M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) ISBN 0-444-50558-X S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) ISBN: 3-519-13071-8 M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical

Microsensors (Springer, Berlin, 2001) ISBN: 3-540-67582-5 E. Peiner: Silizium-Sensorik für die Maschinenüberwachung (Shaker, Aachen 2000) ISBN: 3-8265-7401-X Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical Microsensors (Springer, Berlin, 2001)				

Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.				

Modulname	Dünnschichttechnik		
Nummer	2413350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-35	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Definitionen, Schichtsysteme, Legierungen und Verbindungen. Wachstumsmodell: Adsorption, Lebensdauer adsorbierter Species, Haftkoeffizient (#sticking coefficient#), Oberflächendiffusion, Chemosorption, Nukleation, Koaleszenz, reale Oberflächen, Oberflächenpassivierung, Oberflächenenergie, Wachstums-modi. Epitaxie und Abscheidung: Schichtmorphologie, Texturierung, Vakuumanforderungen, Konvektion, Diffusion, Molekularfluss, Kollisionsquerschnitt, freie Weglänge. Aufdampfen: Thermodynamik, Aufdampfen von Legierungen und Verbindungen. Molekularstrahlepitaxie, Knudsen-Zelle. Kathodenzerstäubung (Sputtern), Ionisationsmechanismen, HF-Sputtern, Magnetronsputtern, reaktives Sputtern, Ionenstrahl-Sputtern. Chemischen Gasphasen-Abscheidung (CVD): Reaktionen, Thermodynamik und Kinetik der CVD, unterschiedliche Typen von CVD: LPCVD, PECVD, MOCVD, ALD. Galvanik. Langmuir-Blodget-Schichten. Monitoring und Kontrolle der Schichtabscheidung. Heterostrukturen, Übergittern, Nanostrukturen. Anwendungen von Dünnschichttechniken in Nano-, Opto-, Magnetoelektronik, Spintronik und Ausblick.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Dünnschichttechnik verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von Dünnschichten (Halbleiter, Nichtleiter, Metallschichten) - die Möglichkeit Prinzipien modernster Dünnschichttechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, opto-, magneto- und mikro-elektronischen Strukturen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei Entwicklung und Optimierung von Dünnschichttechniken für neue Materialien und Nanoheterostrukturen - die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Dünnschichttechnikverfahren - die Möglichkeit, Trends in Dünnschichttechnik-Entwicklungen sowie nanoelektronischen, optoelektronischen und magnetoelektronischen Heterostrukturenherstellung zu analysieren und zu extrapolieren

Literatur

-Folien -Thin Film Materials Technology, K. Wasa, M. Kitabatake, H. Adachi, Springer 2004, ISBN 0 8155 1483-2 - Materials Science of Thin Films, M. Ohring, Academic Press 2002, ISBN 0-12-524975-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Dünnschichttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Dünnschichttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		1	Übung	deutsch

Modulname	Bio- und Nanoelektronische Systeme 1		
Nummer	2413360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Einführung in die Nanotechnologie # Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Rastersondentechniken, Spektroskopietechniken, Stempel- und Prägetechniken, Nanotubes, Nanodrähte, Nanopartikel, hybride Nanostrukturen) # Bio-organische Oberflächenfunktionalisierung (Langmuir-Blodgett, selbst-assemblierte Monolagen auf Metallen und Halbleitern) # Halbleiter-Nano- und Biosensoren basierend auf unterschiedlichen anorganischen und hybriden Nanomaterialien # Hybride Nanostrukturen für die Optoelektronik

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Bio- und Nanoelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über # ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von anorganischen und hybriden nanoelektronischen Systemen (Nanopartikel, Nanoröhrchen, Nanodrähte, Quantenfilmstrukturen) # die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Nano- und Biosensoren sowie nanoskaliger hybrider optoelektronischer Bauelemente

Literatur

"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH, 2nd Ed. (2005): ISBN-13: 978-3527405428 "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer, 2nd. Ed. (2006): ISBN-13: 978-3540298557

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Bio- und Nanoelektronische Systeme 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				

Titel der Veranstaltung				
Bio- und Nanoelektronische Systeme 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Angelina Jaros Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				

Modulname	Molekulare Elektronik		
Nummer	2413380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-38	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Einführung in die molekulare Elektronik # Grundlegende Komponenten (Molekülorbitale, konjugierte Systeme) # Charakterisierungsmethoden # Transportmechanismen # Leitfähige Polymere # experimentelle Testsysteme # Anwendungen: Logik-Schaltungen, LEDs, Photovoltaik

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Molekulare Elektronik verfügen die Studierenden über # ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Mechanismen und Systeme der molekularen Elektronik # grundlegende Kenntnisse zur Kombination dieser Konzepte beim Einsatz molekularelektronischer Systeme in einfachen Schaltern, Speichern und Schaltkreisen # Verständnis der Grundlagen leitfähiger Polymere und ihrer Anwendungen

Literatur

Introduction to Nanoscience, S.M. Lindsay, Oxford Polymer Electronics, M. Geoghegan, G. Hadziioannou, Oxford

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Elektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Molecular Nanoelectronics", M. A. Reed, T. Lee (Eds.), American Scientific Publishers (2003) "Introducing Molecular Electronics", Cuniberti et al. (Eds.), Springer (2005)				

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Elektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
# Vorlesungsfolien # Übungsunterlagen				

Modulname	Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik		
Nummer	2413400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-40	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat (APO § 9 Abs. 7) zu einem Spezialthema der Halbleiter-Nanotechnik		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Halbleiter-Nanotechnik, Selbstorganisation, optoelektronische Bauelemente, moderne Analysemethoden, Silizium-Technologie, breitlückige Halbleiter-Bauelemente

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu fortgeschrittene Themen der Nanotechnik und über verbesserte Präsentationstechniken.

Literatur

Jeweils aktuelle Spezialliteratur wird in Form von wissenschaftlichen Artikeln in der Vorlesung verteilt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Waag		2	OSeminar	deutsch
Literaturhinweise				
individuell				

Modulname	Magnetoelektronik		
Nummer	2413410	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-41	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie magnetoelektronischer Bauelemente, zusammen mit einer Einführung in die physikalischen Grundlagen magnetischer Materialien und des Magnetotransports. # Einführung # physikalische Grundlagen des Magnetismus # Dia-, Para-, und Ferromagnetismus # Charaktersisierungstechniken # Demagntisierungsfelder # Magnetischer Transport und magnetsiches Tunneln # Magnetismus in Halbleitern # FM-Halbleiter-Hybride # Non-Volatile Memory

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, magnetoelektronische Bauelemente, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und neue Entwicklungen grundsätzlich einzuschätzen.

Literatur

Vorlesungsfolien David Jiles, Introduction to Magnetism and magnetic Materials (Taylor & Francis; April 1998) ISBN: 0412798603

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Halbleitertechnologie		
Nummer	2413420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Hergo-Heinrich Wehmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- physikalische und chemische Grundlagen
- Herstellung von Si- und GaAs-Einkristallen
- epitaktische Kristallzuchtverfahren und Kristalldefekte
- organische Halbleiter
- Dotierverfahren
- Metall-Halbleiter-Kontakte
- Halbleitermesstechnik
- Grundlagen zur Photolithographie, Abscheideverfahren für Dielektrika und Ätzverfahren

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren.

Literatur

- Vorlesungsfolien
- Skript auf Englisch (von H.-H. Wehmann und A. Schlachetzki)
- Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(Stuttgart, 1998) ISBN: 3-519-06167-8
- Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halbleiter-Technologie Springer (Berlin, 1991) ISBN: 3-540-53873-9
- Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (Berlin, 1997) ISBN. 3-540-62804-5
- Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (Stuttgart, 2004) ISBN: 3-519-30149-0

Hinweise

wahlweise auf Deutsch oder Englisch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(1998) Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halb-leiter-Technologie Springer (1991) Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (1997) Ulrich Hillering-mann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (2004) Ausführliches Skript in Englisch Vorlesungsfolien				

Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Übungsmaterial wird verteilt.				

Modulname	Nano- und polykristalline Materialien		
Nummer	2413440	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-44	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Definitionen, Nanomaterialien, polykristalline Materialien, amorphe Materialien, Schichtsysteme, Legierungen und Verbindungen, Wachstumsmodell. Epitaxie und Abscheidung: Schichtmorphologie, Texturierung, Vakuumanforderungen, Aufdampfen, Molekularstrahlepitaxie. Kathodenzerstäubung (Sputtern). Chemische Gasphasen-Abscheidung (CVD). Galvanik. Heterostrukturen, Übergitter, Nanostrukturen. Verwendung von polykristallinem Silizium bei weiterer Miniaturisierung integrierter Schaltungen. Stromfluss in dünnen kristallinen Schichten durch Majoritätsträger. Modelle für polykristalline Strukturen sowohl bei Berücksichtigung als auch Vernachlässigung der Korngrenzenausdehnung: Bändermodell, I(U) Kennlinien, spezifischer Widerstand und Ladungsträgerbeweglichkeit. Vergleich von Theorie und Messung. Dioden und Solarzellen. Anwendungen von Nanomaterialien, polykristalline Materialien, amorphe Materialien in Nano-, Opto-, Magnetoelektronik, Spintronik und Ausblick.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Nano- und polykristalline Materialien verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von nano- und polykristallinen Materialien - das Wissen, die Prinzipien modernster Nanotechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, poly-, magneto- und mikro-elektronischen Systemen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung zur Entwicklung und Optimierung von Herstellungsverfahren für neue Materialien und Nanostrukturen - die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher nano- und polykristalliner Materialien - die Möglichkeit, Trends in nano- und polykristallinen Materialien und Nanoelektronischen-, Optoelektronischen-, Mikroelektronischen- und Magnetoelektronischen-Systemen zu analysieren und zu extrapolieren

Literatur

- Folien - Polycristalline Silicon for Integrated Circuits and Displays, T.Kamins, Kluwer Academic Press 1998 ISBN: 0-7923-8224-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nano- und polykristalline Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Folien Polycristalline Silicon for Integrated Circuits and Displays, T.Kamins, Kluwer Academic Press 1998				

Titel der Veranstaltung				
Nano- und polykristalline Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		1	Übung	deutsch

Modulname	Ober- und Grenzflächen		
Nummer	2413450	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-45	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Strukturelle Eigenschaften # Elektronische Eigenschaften # Hetero-Grenzflächen # Oberflächen # Oberflächensensitive Methoden # Raster-Methoden

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die an Ober- und Grenzflächen auftretenden Effekte einzuschätzen und Voraussagen über deren Verhalten zu treffen.

Literatur

Skript, Folien Henzler, Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner (2007) ISBN: 3519130475 Umbach: Oberflächenphysik

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ober- und Grenzflächen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript, Folien Henzler, Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers Umbach: Oberflächenphysik				

Titel der Veranstaltung				
Ober- und Grenzflächen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Nanotechnik in der Mikroelektronik		
Nummer	2413460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Definitionen - Nanostrukturierung - 3D Chip - Neue Generation der Integration - Neue Verdrahtungs- und Kühlkonzepte - Nanotechnik in Verbindungstechnik und Packaging - Druckbare Elektronik (#Printable electronics#) - Neue Speicherkonzepte - Neue Bauelemente mit verbesserten Eigenschaften

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen.

Literatur

Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3				

Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andrey Bakin		2	Übung	deutsch

Modulname	Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik		
Nummer	2415250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Kristalliner Festkörper
- Reziprokes Gitter
- Röntgenbeugung
- Phononen
- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren (Lokales Feld, Polarisationsmechanismen, Kramer-Kronig-Relationen)
- Ferro-, Antiferro- und Ferrielektrika
- Dielektrische Eigenschaften von Halbleitern
- Thermische Eigenschaften von Isolatoren (Spezifische Wärme, thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit)
- Magnetische Eigenschaften
- Diamagnetismus und Paramagnetismus
- Ferro-, Antiferro- und Ferrimagnetismus

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls "Dielektrische Materialien..." besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis festkörperphysikalischer Phänomene in Dielektrika, Halbleitern und Metallen und eine erweiterte Kompetenz zum Entwurf von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen.

Literatur

- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Thompson Press, ISBN 8131500527
- C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg, ISBN 3486577239

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Harcourt School - C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg				

Titel der Veranstaltung				
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Display-Technik		
Nummer	2415270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ergonomical Aspects
- Electronic Display Market
- Production Equipment
- CRT-, LCD-, Plasma-, FE-, LED-, OLED-Displays
- LCD-, DLP-, and Laser-Projection

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Display-Technik verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale moderner Flachdisplays. Sie besitzen Grundkenntnisse der zugehörigen Fertigungstechnologien zur Display-Herstellung.

Literatur

Lee, Liu, Wu, Introduction to Flat Panel Displays, Wiley & Sons, ISBN 0470516933

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
CD zur Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	englisch

Modulname	Optoelektronik		
Nummer	2415290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum und mit Führung
- Brechung, Reflexion, Totalreflexion an dielektrischen Grenzflächen
- Wellenleitung in Film- und Streifenwellenleitern, Verlustmechanismen
- Moden und ihre Berechnung
- Feldverteilungen für Stufen- und Gradientenprofil Analogien zur Quantenmechanik
- Periodische Strukturen zur verteilten Rückkopplung: DFB, DBR
- Elektrooptische Effekte, Richtkoppler

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer Systeme hinsichtlich der verwendeten Bauelemente und Wellenleiter anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.

Literatur

K. J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer, ISBN 3540546553

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Quantenstruktur-Bauelemente		
Nummer	2415310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Schrödinger-Wellengleichung
- Potentialtöpfe
- Halbleiter-Materialsysteme für Quantenstruktur-Bauelemente
- Quantenfilmstrukturen, das zweidimensionale Elektronengas
- Elektronische Quantenfilm-Bauelemente
- Emission und Absorption (Einstein-Beziehungen, Fermis Goldene Regel, Elektron-Photon-Wechselwirkung)
- Exzitonen
- Photonische Quantenfilm-Bauelemente
- Quantendraht und Quantenbox, das ein- und nulldimensionale Elektronengas
- Halbleiterbauelemente auf der Basis ein- und nulldimensionaler Ladungsträgersysteme
- Tunneleffekt, Tunneldioden, Resonante Tunneldiode

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis quantenmechanischer Phänomene in Halbleiter-Bauelementen. Sie besitzen die Befähigung, Halbleiter-Quantenstrukturen zu entwerfen und zu dimensionieren.

Literatur

Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill, ISBN 0070552878

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Quantenstruktur-Bauelemente				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reinhard Caspary Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - L. I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill				

Titel der Veranstaltung				
Quantenstruktur-Bauelemente				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reinhard Caspary Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe		
Nummer	2515070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 fakultative Studienleistung: Referat (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ bis zu 15% in die Bewertung ein). Der Antrag ist vor Antritt der Klausur+ beim Prüfer zu stellen.		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ausgangswerkstoffe - Fertigung - Einsatzgrenzen - Mechanik anisotroper Werkstoffe - elastisches Verhalten, Versagensformen - Versagenskriterien - Berechnungsmethoden für statische Belastungen (klassische Laminattheorie) - Verhalten bei dynamischen Beanspruchungen - Anwendungsbeispiele - Herstellungsformen Theoretische und praktische Übungen, bis hin zur Herstellung einfacher Teile. Es werden die Technologie der FVW ebenso wie die grundlegenden Methoden zur Spannungs- bzw. Festigkeitsanalyse behandelt, so dass der Hörer Grundkenntnisse zur Auslegung, Berechnung und Herstellung von Bauteilen aus FVW vermittelt bekommt.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Besonderheiten bei Konstruktionen mit Faserverbundwerkstoffen. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile von Faserverbundwerkstoffen bei konkreten Problemstellungen einzuschätzen und Strukturen berechnen. Zusätzlich können die Studierenden selbst einfache Bauteile herstellen und so das theoretische Wissen praktisch anwenden.

Literatur

Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Horst,P.; Kickert,R.: Faserverbundwerkstoffe (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig, 2006 Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Schürmann, H.,: Konstruieren mit Faser-Kunststoff Verbunden, ISBN 3-540-40283-7, Springer, Berlin, 2005 -: VDI 2014 - Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff Verbunden, VDI-Verlag, 2006				

Modulname	Thermodynamics and Statistics		
Nummer	2519030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Deduktiver Ansatz basierend auf grundlegenden thermodynamischen Gesetzen; Grundbegriffe der Thermodynamik; Bilanzen und Erhaltungssätze; Thermodynamische Relationen; Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen; Grundlegende thermodynamische Zustandsänderungen und Prozesse; Gleichgewichtsbedingungen; Arbeitsvermögen und Exergie; Ideales Gas; Reale Stoffe; Statistische Thermodynamik; Grundlagen und Anwendungen Übung: Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen. ========== (E) Lectures: Deductive reasoning based on basic thermodynamic laws; Basics; thermodynamic systems; extensive and intensive properties; process variables; Balances and conservation laws; mass balance; momentum balance; energy balance; total energy; kinetic energy; internal energy; Gibbs relation; entropy balance; Thermodynamic relations; Euler equation; Gibbs-Duhem relation; Maxwell relations; Fundamental equations and equations of state; thermal and caloric equation of state; heat capacity; Heat and work interactions; isobaric, isochoric, isothermal, isentropic, polytropic changes of state; the Carnot cycle; Equilibrium criteria; Ideal Gas; Properties of Real Substances; Statistical Thermodynamics; foundations; applications Tutorial classes: Based on selected examples, the students will apply the theoretical basics learned in the course. Moreover the students will solve independently and discuss the problems dealt with in the tasks.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik benennen und deren wichtigste Konsequenzen aufzählen. Sie sind in der Lage, komplexe Fragestellungen auf Grundlage vertiefter thermodynamischer Zusammenhänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren der Thermodynamik auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe technische Systeme anhand von Bilanzgleichungen zu analysieren und geeignete Methoden zu wählen um eine komplexe Fragestellung auf dem Gebiet der Thermodynamik zu lösen. ========== (E) Students can name the basic terms and laws of statistical thermodynamics and list their most important consequences. The students can explain complex issues based on advanced thermodynamics. The students are able to apply scientific statements and processes in the field of thermodynamics to specific and practical problems. Students can analyze technical systems using balance equations of energy, mass, momentum and entropy. The students are able to choose a suitable method to solve complex problems of thermodynamics.

Literatur

Thermodynamik kompakt [Weigand, B., Köhler, J.,von Wolfersdorf, J.; Springer-Verlag, 2008] Technische Thermodynamik, Teil 1 [Bosnjakowic, F., Knoche, K.F.; Steinkopff Verlag, 1998] Fundamentals of statistical and thermal phsyics [Reif, F.; McGraw-Hill, 1965] Vorlesungsskript, Aufgabensammlung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamics and Statistics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Buchholz Jürgen Köhler		3	Online-Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Modulname	Partikelsynthese		
Nummer	2521130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Überblick und Einführung; Einsatzgebiete der Partikelsynthese; Vorstufen und Ausgangsstoffe; Flüssigphasen-Partikelsynthese: Kristallisation und Präzipitation (Grundprinzipien, Modelle); nichtklassische Modelle der Partikelbildung; prozesstechnische Umsetzung; Sol-Gel-Prozesse; Reifungsprozesse; Neue Methoden der Partikelsynthese; Anwendungen der Partikelsynthese zur Herstellung konventioneller und neuartiger Materialien. Übung: Das Verständnis zu den Theorien der Partikelsynthese (z. B. Kinetik von Fällungsreaktionen) wird im Rahmen der Übung durch Berechnen von Beispielen vertieft und ergänzt. Daneben werden spezielle Aspekte des Stoffes der Vorlesung in Form von Laborexperimenten, die die Studierenden in Kleingruppen durchführen, weiter vertieft. ========== (E) Lecture: Overview and introduction; fields of application of particle synthesis; precursors and reactants; liquid phase particle synthesis: Crystallization and precipitation (basic principles, models); non-classical models of particle synthesis; process technology of particle synthesis; sol-gel processes; ripening processes; new methods of particle synthesis; applications of particles synthesis for the production of conventional and novel materials. Exercise: The comprehension of the theories of particle synthesis (e.g. kinetics of precipitation reactions) will be deepened and supplemented during this course by calculation of practical examples. Additionally, specific aspects of the lecture content are enlarged upon with short presentations given by students.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Partikelsynthese zu definieren und zu erläutern. Sie können die gängigen Methoden und aktuelle Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen der Prozessindustrie diskutieren (von der Pulvermetallurgie bis zur pharmazeutischen Technik) und sind in der Lage, die grundlegenden Theorien der Partikelsynthese bei gängigen Prozessen anzuwenden. ========== (E) After completing this module the students are able to define and explain the fundamentals of particle synthesis. They can discuss the established methods and current developments in different areas of the applications (from powder metallurgy to pharmaceutical technology) and are able to apply basic theories of the particle synthesis on standard processes.

Literatur

T. A. Ring: Fundamentals of Ceramic Powder Processing and Synthesis, Academic Press 1996

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Nanotechnology		
Nummer	2521480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kurzreferat zu einem aktuellen Thema der Nanotechnologie (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral examination (30 minutes) 1 Course achievement: short presentation on a current topic in nanotechnology		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Definition der Nanotechnologie, Geschichte der Nanotechnologie, Entwicklungsstufen der Nanotechnologie, Allgemeine Einsatzgebiete der Nanotechnologie, Chancen und Risiken. Herstellung von Nanomaterialien (Flüssigphasensynthese, Sol-Gel-Technologie, Gasphasensynthese), Beispiele der Anwendung von Nanomaterialien (funktionale dünne Schichten, Nanocomposite und Hybridpolymere), Wirtschaftlicher Erfolg mit Nanomaterialien (Innovationsstrukturen, Förderinstrumente, Corporate Venture). ========== (E) Definition of nanotechnology, Milestones of nanotechnology, Basics regarding nanomaterials and their manufacturing (liquid phase synthesis, sol-gel technology, gas-phase synthesis), The #wondermaterials# of nanotechnology, Properties and processing of nanomaterials, Applications of nanomaterials (functional thin films, nanocomposites and hybrid materials), The generations of nanotechnology, Economic success with nanomaterials (innovations, funding, corporate venture).

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Nanotechnologie: Sie können definieren, was die Besonderheiten von Nanomaterialien sind, welche Arten von Nanomaterialien es gibt und die wichtigsten Anwendungen von solchen benennen. Zudem sind Sie in der Lage die bisherige Entwicklung der Nanotechnologie ebenso wie aktuelle Trends für die zukünftige Entwicklung zu schildern. Die Studierenden können grundlegend beschreiben, welche Charakteristiken die Nanotechnologie aufweist, welche Chancen und Risiken sie bietet. ========== (E) After completing the module, the students will have a basic knowledge of nanotechnology. The participants are able to define the types and characteristics of nanomaterials, the basics of manufacturing process of nanomaterials, and name their most important applications. In addition, they are able to explain current developments of nanotechnology and trends for future progress, as well as economic aspects of nanomaterials. The students can describe the characteristics of nanotechnology, the application of nanomaterials, and the potential risks as well as its manifold possibilities.

Literatur

K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley- VCH, Weinheim2007. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. 2. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley-VCH, Weinheim 2007. 3. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.				

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		1	Übung	englisch

Modulname	Process Technology of Nanomaterials		
Nummer	2521500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung und Übung: Einführung in die Welt der Nanomaterialien (Arten, Struktur, Anwendung), Grundlagen: Größenverteilung, Morphologie, Oberflächenstruktur, Stabilität, Zusammensetzung, Eigenschaften von Nanomaterialien (Größen-/ Oberflächeneffekte, optische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften) und deren Charakterisierung, Synthesemethoden von Nanomaterialien (Zerkleinerung, Pyrolyse, Plasmaverfahren, Fällung, Sol-Gel-Verfahren, Nichtwässrige Verfahren) und ihre verfahrenstechnischen Aspekte, Stabilisierung von Nanopartikeln (Mechanismen der Stabilisierung, prozesstechnische Umsetzung, Messmethoden, chemische Grundlagen), gezielte Funktionalisierung von Nanopartikeln (Beeinflussung der Partikeleigenschaften, Phasentransfer, intelligente Funktionalisierung), Anwendung von Nanomaterialien (etablierte Anwendungen sowie Zukunftsvisionen), Risiken und Toxikologie von Nanomaterialien. ========== (E) Lecture and exercise: Introduction into the world of nanomaterials (types, structures, applications), fundamentals: size distributions, morphology, surface properties, stability, composition, properties of nanomaterials (size and surface effects, intrinsic properties), Characterization of nanomaterials, fabrication methods (comminution, pyrolysis, plasma techniques, precipitation, sol-gel, nonaqueous syntheses) and engineering aspects about these methods, stabilization of nanoparticles (mechanisms, experimental realization, characterization techniques, chemical fundamentals), functionalization of nanoparticles (customizing particle properties, phase transition, intelligent functionalization), application of nanomaterials (established applications as well as envisioned future applications), risks and toxicology of nanomaterials, Special aspects of nanomaterials.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schildern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen. ========== (E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.

Literatur

H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie; VCH-Verlag, Weinheim G. Schmid (Ed.): Nanoparticles; Wiley-VCH Verlag, Weinheim C.N.R. Rao, P.J. Thomas, G.U. Kulkarni: Nanocrystals - Synthesis, Properties, and Applications; Springer Verlag, Berlin.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D): alternativ zu MB-IPAT-23(E): alternative to MB-IPAT-23
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH Verlag (englisch) K. Jopp: Nanotechnologie ? Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag G. Cao: Nanostructures & Nanomaterials, Imperial College Press (englisch)				

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Übung	englisch

Modulname	Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden		
Nummer	2521520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Zunächst werden unter anderem wichtige Größen & Einheiten, Terminologie, Redoxreaktionen und Faraday#sche Gesetze vorgestellt. Darauf aufbauend werden elektrochemische Grundlagen wie beispielsweise Elektrolyte, galvanische und elektrolytische Zellen, thermodynamische Zustandsfunktionen, theoretische Zellenspannung und Halbzellen-/Elektrodenpotential erläutert. Anschließend wird die elektrochemische Kinetik erklärt und auf poröse Elektroden angewandt. Ferner wird die Bedeutsamkeit der Materialauswahl und entwicklung für die Herstellung moderner Batteriesysteme anhand von ausgewählten Beispielen dargestellt. Darüber hinaus werden essentielle Charakterisierungsmethoden vorgestellt, die bei der Material- und Elektrodenentwicklung wie auch der Prozessentwicklung/-optimierung verwendet werden und somit die Entwicklung neuer moderner Batterien ermöglichen. (E) First, important quantities & units, terminology, redox reactions and Faraday laws are presented. Based on this, electrochemical fundamentals such as electrolytes, galvanic and electrolytic cells, thermodynamic state functions, theoretical cell voltage and half-cell/ electrode potential are explained. Then the electrochemical kinetics will be discussed and applied on porous electrodes. Subsequently, the importance of material selection and development for the production of modern batteries is illustrated by means of selected examples. Furthermore, essential characterization methods are presented which are used in the development of materials and electrodes for batteries as well as for process development/optimization, enabling the development of new modern batteries.

Qualifikationsziel

(D) Im Hinblick auf die Energiespeicherung in Batterien lernen die Studierenden die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen zum Verständnis und zur Beschreibung elektrochemischer Reaktionen kennen. Sie werden mit den wichtigsten Konzepten und Ansätzen der Elektrochemie sowie bedeutsamen Aspekten der Materialwissenschaft und -technik vertraut gemacht und erfahren, wie sie in ausgewählten Anwendungen eingesetzt werden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden das Wissen, wie Sie über geeignete Methoden Materialien und Elektroden charakterisieren und somit neue Materialien und Prozesse für moderne Batterien identifizieren und optimieren können. (E) The students learn with focus on energy storage in batteries the thermodynamic and kinetic fundamentals for understanding and describing electrochemical reactions. They will become familiar with the most important concepts and approaches in electrochemistry as well as significant aspects of materials science and technology and will learn how to use them in selected applications. In addition, students will gain the knowledge to characterize materials and electrodes by suitable methods and thus to apply techniques to identify and optimize new materials and processes for modern batteries.

Literatur

Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Modulname	Adaptiver Leichtbau		
Nummer	2522020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ziele / Definitionen # Grundlagen # Funktionswerkstoffe I # Grundlagen # Funktionswerkstoffe II # Aktuatoren # Bauformen, Herstellung # Stellwegvergrößerungen # Einfache Anwendungen # Fachwerkstatik - FEM # Adaptive Tragwerke # Formvariabler Balken # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente I # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente II # Gestaltungsrichtlinien der Kopplung von Struktur mit Funktionswerkstoffen # Schaltbare Steifigkeiten # Morphing # Anwendungen im adaptiven Leichtbau

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Funktionswerkstoffe und ihre Anwendungsmöglichkeiten im adaptiven Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage adaptive Stabtragwerke selbst zu dimensionieren und können den Energiebedarf der Adaption bestimmen. Weiterführend entsteht die Fähigkeit grundlegende Elemente der Leichtbaustatik in praxisrelevanten Beispielen anzuwenden. Die Studierenden können anisotrope Strukturen konzipieren sowie berechnen und Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen erläutern. Sie sind damit in der Lage technische Lösungen auf der Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Leichtbau und Adaptronik selbst zu entwerfen oder weiterzuentwickeln.

Literatur

1. A. D. Jenditza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Als Literatur zur Übung dient das Skript der Vorlesung. Ausgabe der Literaturliste in der Vorlesung

Modulname	Umformtechnik		
Nummer	2522050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Theoretisches und reales Werkstoffverhalten (elastisch/plastisch) - Berechnungsverfahren der Plastizitätsrechnung - Blechbearbeitungs- und Blechprüfverfahren - Verfahren der Massivumformung, wirkmedienbasierte Umformung und weitere Sonderverfahren - Verschleiß von Schmiedegesenken - Pulvermetallurgie, Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
========== (E) - Theoretical and realistic material behaviour (elastic/plastic) - Calculation method of the plasticity analysis - Method for working and testing sheet metal - Process of massive forming, active medium based forming and other special processes - Abrasion of forging tools - Powder Metallurgy, Necessity for quantifying environmental impacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erhalten grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Metalle und die Mechanismen der elastischen und plastischen Umformung und sind in der Lage, diese wiederzugeben und zu erläutern #
können die theoretischen Betrachtungen von Materialbeanspruchungen (Spannungen, Formänderungen, Elastizitäts- und Plastizitätsrechnung) zusammenzufassen #
können verschiedene Materialcharakterisierungsmethoden und deren Unterschiede benennen sowie den Einfluss der Reibung auf den Umformprozess darzulegen und zu schildern #
sind in der Lage, einfache Umformprozesse zu berechnen #
sind in der Lage, Bauteil- und prozessrelevante Kenngrößen und Inhalte bezüglich unterschiedlicher Blech- und Massivumformverfahren wiedergeben und zu erläutern #
sind in der Lage, verschiedene Konzepte von Umformmaschinen darzulegen
========== (E) Students
#
are able to reflect and explain basic knowledge about the structure of metals and the mechanisms of elastic and plastic deformation #
are able to summarize the theoretical considerations of material stresses (tension, deformation, elasticity and plasticity analysis) #
are able to name different material characterisation methods and their differences in order to explain and describe the influence of friction onto the forming process #
are able to calculate simple forming processes #

are able to reproduce and explain relevant characteristics and process parameters regarding different sheet metal and solid forming processes #
are able to present different concepts of forming machines

Literatur

Doege, Eckart; Behrens, Bernd-Arno Handbuch Umformtechnik; Grundlagen, Technologien, Maschinen Reihe: VDI-Buch; 2007, XIV, 913 S. 756 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23441-8 Klocke, Fritz; König, Wilfried Fertigungsverfahren Umformen Reihe: VDI-Buch, Bandwerk Fertigungsverfahren 5., neu bearb. Aufl., 2006, XXVI, 554 S. 373 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23650-4 Kopp, Rainer; Wiegels Herbert Einführung in die Umformtechnik (Sondereinband) Verlag: Verlag der Augustinus Buchhandlung; Auflage: 2., Aufl. (1999) ISBN: 978-3860738214 Umformtechnik Grundlagen; "Studienausgabe" Bandwerk Lange,K.(Hg):Umformtechnik (Set) Lange, Kurt (Hrsg.) 2. Aufl. 1984. Nachdruck, 2002, XIX, 535 S. 483 Abb., Softcover ISBN: 978-3-540-43686-7HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN,

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E) Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Umformtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Literatur wird in der VL bekannt gegeben.

Titel der Veranstaltung				
Umformtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe		
Nummer	2522290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - verschiedene Holzwerkstoffe, deren Eigenschaften und Verwertungsbereiche werden in übersichtlicher Form dargestellt - orientieren sich an den Werkstoffkomponenten und der Verfahrenstechnik - beispielhaft an Herstellung von Span- und Faserplatten. Schwerpunkte hierbei sind: # Rohstoffvorbereitung, # Zerkleinerungstechnik, # Sichten und Sieben der Holzpartikel, # Vermischen der Klebstoffe mit den Holzpartikeln, # Vliesbildung, Presstechniken und Endbearbeitung. - technologischen Darstellungen werden durch ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen ergänzt ========== (E) - various wood materials are discussed and their properties as well as their utilization are clearly represented - content is based on the material components and the process engineering - as an example of the manufacturing of chipboards and fibreboards. The main focus is on: # preparation of raw materials, # shredding technology, # elutriation and sieving of wood particles, # mixing of adhesives with wood particles, # web formation, # compression technology and finishing. - technological demonstrations are complemented by economic and ecological aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls
#
kennen die Studierenden die werkstofflichen und technologischen Grundlagen des Zellaufbaus von Holz und anderen lignocellulosehaltigen Pflanzen, #
verstehen die Prozessschritte der Verarbeitung zu plattenförmigen Werkstoffen, was insbesondere am Beispiel der Span- und Faserplattenherstellung vermittelt wird. #
wissen die Studierenden, wie die Partikel von Holzrohstoffen aufbereitet, klassifiziert, getrennt und gemischt werden und #
können die spezifischen Prozesse zur Herstellung anderer Holzwerkstoffe einordnen. #
kennen sie neben den verwendeten Materialien und deren Verarbeitungseigenschaften vermittelten Grundlagen über die eingesetzten Maschinen und die Anlagentechnik.
========== (E) After completing this course, students #
will have an overview of the technological basics of wood and other lignocellulosic plants #
will know the process steps of processing panel-shaped materials, which will be taught using the example of chipboard and fibreboard production #
are familiar with the processing of wood raw materials into particles, particle classification, separation, mixing and agglomeration processes. #

are able to classify the specific processes for the production of other wood-based materials beyond the concrete lecture contents, since these basic processes can be found in the production of other wood-based materials # will master the basics of the machines and plant technology used in addition to the materials used and their processing properties.
Literatur
Dunky, Manfred; Niemz, Peter: Holzwerkstoffe und Leime. Berlin u. a.: Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-42980-7 Soiné, Hansgert: Holzwerkstoffe # Herstellung und Verarbeitung. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-340-0 Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions-und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe		
Nummer	2524020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.
Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen.
========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications.

Literatur

R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Biologische Materialien		
Nummer	2524110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ähnlich wie in der Technik werden auch in der Natur zahlreiche verschiedene Konstruktionswerkstoffe eingesetzt. In dieser Vorlesung werden in der Natur vorkommende Materialien diskutiert, wie beispielsweise Knochen, Zähne, Sehnen, Schalen, Federn, Haare, Haut und Spinnenseide. Es wird untersucht, wie die häufig sehr komplizierte Mikrostruktur dieser Materialien ihre mechanischen Eigenschaften (wie Steifigkeit, Festigkeit oder Bruchzähigkeit) bestimmt. Welche Eigenschaften dabei im Vordergrund stehen, ist durch die Art der Belastung festgelegt, die von der Biologie der Lebewesen beeinflusst wird. Es wird deshalb auch auf die Mechanik der Lebewesen eingegangen. Schließlich wird auch der Einsatz von künstlichen Materialien im Bereich der Medizintechnik im Rahmen der Vorlesung diskutiert. ========== (E) In nature, similar to technology, a large number of different structural materials are used. In this lecture, natural materials will be discussed, for example bones, teeth, tendons, shells, feathers, hair, skin or spider silk. It will be studied how the, often quite complicated, microstructure of the materials determines their mechanical properties (like stiffness, hardness or fracture toughness). The loads and requirements on the structure determine which property is crucial. Since this is governed by the organism's biology, the biomechanics of living organisms is also discussed. Finally, the application of technical materials in the field of medical engineering will also be discussed in the lecture.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Zusammensetzung und Aufbau wichtiger biologischer Materialien und ihre wichtigsten mechanischen Kennwerte nennen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften von biologischen Materialien an Hand von mechanischen Prinzipien zu erläutern und übertragen dieses Wissen auf ihnen bisher unbekannte Situationen, beispielsweise andere biologische Materialien. Darüber hinaus können die Studierenden die mechanischen Anforderungen an biologische Materialien an unterschiedlichen Fallbeispielen erklären und daraus Anforderungen an Implantatwerkstoffe für die Osteosynthese ableiten. Die Studierenden können die wichtigsten Implantatwerkstoffe, deren mechanische Eigenschaften und ihre Vor- und Nachteile benennen und können auf dieser Basis geeignete Implantatwerkstoffe für unterschiedliche Anwendungen auswählen. Die Studierenden können verschiedene Beispiele für die Übertragung der Bauprinzipien biologischer Materialien auf technische Werkstoffe (Biomimetik) schildern. ========== (E) Students are able to state the composition and structure of important biological materials and their most important mechanical parameters. They are able to explain the connection between microstructure and mechanical properties of biological materials using mechanical principles and transfer this knowledge to unknown situations. Furthermore, students can explain the mechanical requirements to biological materials using different case studies and can derive requirements to implant materials used in ostheosynthesis. Students can list the most important implant materials, their mechanical properties and advantages and disadvantages and can chose suitable implant materials for different applica-

tions based on this knowledge. Students can describe several examples of the transfer of structural principles of biological materials to technical materials (biomimetics).

Literatur
Vincent & Currey (eds.), "The mechanical properties of biological materials", Cambridge University Press J.D. Currey, Bones -- Structure and mechanics, Princeton University Press S. Vogel, Life's Devices, Princeton University Press M. Bäker, Vorlesungsskript Biologische Materialien

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E):Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien - Übung zur Vorlesung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Modulname	Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe		
Nummer	2524120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Keramische Werkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Polymerwerkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E): 2 examination elements: a) ceramics: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark) b) polymers: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Keramische Werkstoffe: (1) Nichtmetallische anorganische Werkstoffe und Verfahren zur Herstellung; Pulver: Charakterisierung, Aufbereitung; Formgebungs- und Sinterprozesse; Eigenschaften, Prüfverfahren; (1a) Silikatkeramik: Werkstoffe: Cordierit, Steatit, technische Porzellane, und deren Anwendungen: Elektrotechnik, Wärmetechnik, Träger für Katalysatoren; (1b) Oxidkeramik: (a) Werkstoffe: Al2O3, ZrO2; Al2TiO, (b) Anwendungen: Elektrotechnik, Maschinenbau, Motorenbau, Brennstoffzellen. (2) Nichtoxidkeramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Werkstoffe: SiC, Si3N4, AlN, b) Anwendungen: Maschinenbau, Wärmetechnik, Elektrotechnik; Konstruieren mit Keramik. (3) Aktive Keramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Piezokeramik, Ferrite, b) Anwendungen: Elektronik. Polymerwerkstoffe: Aufbau, Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen einschließlich energiebilanzieller Betrachtung; Festigkeits- und Verformungsverhalten; physikalische Eigenschaften; chemische Beständigkeit; Alterungs- und Witterungsverhalten; Besonderheiten in der Anwendung und Applikation von Kunststoffen bei Neubau und Instandsetzung; Kunststoffschäden und ihre Vermeidung. ========== (E) Ceramics: (1) Non-metallic, anorganic materials, powder production routes, molding, sintering and application, properties, materials testing and design criteria, (1a) silicate ceramics, materials: cordierite, steatite, porcelain and their applications in electronics, heat engineering and catalysts; (1b) oxide ceramics, materials: Al2O3, ZrO2; Al2TiO and their applications in electronics, mechanical engineering, automotive industry and fuel cells. (2) Non-oxide ceramics, materials, production and properties: SiC, Si3N4, AlN, applications in mechanical engineering, heat engineering, and electronics, design criteria. (3) Active ceramics, materials, production and properties: piezo-ceramics and ferrites and their application in electronics, design criteria. Polymers: Composition, production and processing of polymers including energy consumption needed for polymer production. Deformability of polymers, mechanical, physical and chemical properties, especially their weatherability and chemical stability. Design criteria with respect to differences to metallic materials, maintenance of polymer parts, failure analyses and prevention of failures.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die verschiedenen technischen Porzellane, Keramiken und Polymere (hier: Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste) auflisten sowie deren chemische, physikalische und mechanische Eigenschaften beschreiben. Die Studierenden können einen nicht-metallischen Werkstoff einer der vorgenannten Werkstoffgruppen zuordnen. Die Studierenden können die Herstellverfahren für technische Keramiken und Polymere benennen und

erklären, welches Herstellverfahren für konkrete Bauteile sinnvollerweise eingesetzt werden sollte. Die Studierenden können an Hand von Bauteilbeispielen die Konstruktionsprinzipien für nicht-metallische Werkstoffe aufzählen, verstehen und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ein geeignetes Polymer oder eine passende Keramik für ein gegebenes Bauteil auszuwählen. Die Studierenden können herausfinden, welche nichtmetallischen Werkstoffe sich für welche Anwendung eignen und sind dadurch in der Lage, diese Werkstoffe zielgerichtet in der beruflichen Praxis einzusetzen. ========== (E) The students are able to list the different technical porcelains, ceramics and polymers (thermoplasts, elastomers and duromers) and can describe their chemical, physical and mechanical properties. The students are able to classify a non-metallic material (with respect to the classes given above). The students are able to name the different production chains for ceramic materials and polymers und explain which production process should be applied to produce a dedicated component. The students are able to name, understand and analyse the design principles for ceramic materials at component examples. The students are able to perform a correct selection of a non-metallic material for a given application. The students understand which non-metallic material can be used for a given application and are, therefore, able to work with these materials in their future jobs.

Literatur

Keramische Werkstoffe: D. Munz, T. Fett, "Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe", Springer, 1989 CeramTec, #Technische Keramik#, Süddeutscher Verlag onpact, 2010 Es steht ausführliches Skript und ein Handbuch für keramische Werkstoffe zur Verfügung. Polymere: Menges / Schmachtenberg / Michaeli / Haberstroh: Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN 3-446-21257-4, Carl Hanser Verlag 2002 Oberbach: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, ISBN: 3-446-22670-2, Carl Hanser Verlag 2004 Frank: Kunststoff-Kompendium, ISBN: 3-8023-1589-8, Vogel Fachbbuchverlag 2000 Braun: Kunststofftechnik für Einsteiger, ISBN 3-446-22273-1, Carl Hanser Verlag 2003 Braun: Erkennen von Kunststoffen, Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln, Carl Hanser Verlag 2003 Gächter / Müller: Kunststoff-Additive, ISBN: 3-446-15627-5, Carl Hanser Verlag 1989 Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag 2004 Potente: Fügen von Kunststoffen, Grundlagen, Verfahren, Anwendung, ISBN: 3-446-22755-5, Carl Hanser Verlag 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.Vorlesung Polymerwerkstoffe: WintersemesterVorlesung Keramische Werkstoffe: Sommersemester.Die Reihenfolge der Belegung ist freigestellt.(E)Both lectures have to be attended.Lecture Polymers: winter termLecture Ceramics: summer term.The order of assignment is optional.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Keramische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Huber Carsten Siemers		1	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird ein umfangreiches Skript bereitgestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Polymerwerkstoffe (Maschinenbau)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Hinrichsen		1	Vorlesung	deutsch

Modulname	Praxisvorlesung Finite Elemente		
Nummer	2524240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Grundlagen der Finite-Element-Methode werden anhand praktischer Übungen am Computer erarbeitet und in Vorlesungsblöcken theoretisch aufgearbeitet. Schwerpunkt ist dabei die Praxisnähe, d. h. es werden einfache, aber realistische Beispiele berechnet. Auf diese Weise erhalten die Studierenden einen Einblick in die Möglichkeiten der Methode der Finiten Elemente und lernen die wichtigsten Probleme und Schwierigkeiten kennen, die bei realen Berechnungen auftreten. Die Inhalte umfassen: Grundlagen des Umgangs mit Finite-Element-Programmen, Definition von Formfunktionen und Integrationspunkten, Elementauswahl und Netzdesign, Lösen nichtlinearer Gleichungen mit impliziten und expliziten Methoden, Kontakt. ========== (E) The fundamentals of the finite element method are studied by performing practical computer exercises, accompanied by theoretical lectures. Simple, but realistic examples are used, so that the main focus is on practical aspects of the method. Students gain some familiarity with the possibilities of the method and the main problems and pitfalls which may be encountered in calculations. Contents of the lecture are: Basic use of finite element software, definition of shape functions and integration points, element selection and mesh design, solving non-linear problems with implicit and explicit methods, contact.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die zur Definition eines mechanischen Modells notwendigen Schritte erläutern. Sie sind in der Lage, Finite-Element-Simulationen anhand einer Problembeschreibung eigenständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Basierend auf ihrem Verständnis der Prinzipien der Finite-Element-Methode treffen sie begründete Entscheidungen für die Wahl von Simulationstechnik, Elementtyp und Vernetzung. Die Studierenden können Methoden zum Lösen nichtlinearer Probleme erklären und anwenden. Sie können typische in Finite-Element-Simulationen auftretende Fehler erkennen, ihre Ursachen erklären und sinnvolle Maßnahmen zur Behebung dieser Probleme auswählen. ========== (E) Students can explain the steps required to define a mechanical model. They are able to plan, run and evaluate finite element simulations from a problem description. Based on their understanding of the principles of the finite element method, they make reasoned decisions on simulation technique, element type and mesh design. Students are able to explain and use methods to solve non-linear problems. They can diagnose typical errors in finite element simulations, explain their causes and chose reasonable methods to solve these problems.

Literatur

M. R. Gosz, Finite Element Method, Taylor & Francis, 2006 K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs D. Henwood, J. Bonet, Finite elements - a gentle introduction, Macmillan, 1996 Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E)Lecture and exercise have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Vorlesung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Übung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe mit Labor		
Nummer	2524250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	85	**Selbststudium (h)**	245
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 5/11) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 6/11) (E) 2 examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes b) protocol of the completed laboratory experiments (to be weighted 6/11 in the calculation of the module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. Im Laborteil werden Herstellung, Bearbeitung und Einsatz von Titanlegierungen behandelt und experimentell untersucht. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability. The laboratory course treats the manufacturing, processing and application of titanium alloys and investigated experimentally.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe. Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen. Die Studierenden können grundlegende Werkstoffeigenschaften an Hand des Beispiels Titanlegierungen praktisch unter Verwendung gängiger technischer Geräte bestimmen. Anhand dieser Informationen können sie Titanlegierungen identifizieren, klassifizieren und deren Anwendungsgebiete bestimmen. Die Studierenden können in der Werkstoffwissenschaft gängige Analysemethoden (beispielsweise Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Härteprüfung,
) anwenden. Sie sind zudem in der Lage, in Gruppen zu arbeiten und erzielte Ergebnisse fachgerecht schriftlich und mündlich zu vermitteln. ========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications. The students can measure the properties of materials with common technical machines by using titanium alloys as an example. Using this information, they can identify and classify titanium alloys and determine their areas of application. The students are able to work with material scientific analyzing methods (e.g. optical microscopy, scanning electron microscopy, hardness testing,

). They are able to work in groups and to present the gained results orally and in writing.

Literatur
R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung, Übung und Labor sind zu belegen.(E)Lecture, excercise and laboratory have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Labor Titan und Titanlegierungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Carsten Siemers		6	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Blockveranstaltung 7tägig im Mai oder Juni. Als Sprachen sind deutsch oder englisch zugelassen.				

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung		
Nummer	2525010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Festkörperoberflächen - Kontakt von drei Phasen: Benetzung - Van-der-Waals-Kräfte - Adhäsion # Grundlagen - Freie Oberflächenenergien aus Kontaktwinkeln - Adhäsion - Anwendungen - Reibung, Kontakt rauer Oberflächen ========== (E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Surface free energy derived from contact angles - Adhesion - applications - Friction, contact of rough surfaces

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Modulname	Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik		
Nummer	2525030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) ========== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten geeignete Verfahren zu beschreiben und anwendungsorientiert anzuwenden. Gleichzeitig können die Teilnehmer*innen der Vorlesung exemplarisch die physikalische Grundkenntnisse (Strahlungsgesetze, Energieerhaltung, Atommodell usw.), die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand der oberflächentechnischen Fragestellung anwenden. ========== (E) Students can apply the analytics and characterization of surfaces and thin. Students can use the knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance.

Literatur

Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Modulname	Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten		
Nummer	2525050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Klassifizierung der Schichtherstellungsverfahren - PVD-Techniken - Zonendiagramme - Schichtbildungsmodelle - Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie - Energetische Teilchen in PVD-Prozessen - Elektrische Schichteigenschaften - Innere Schichtspannungen - Optische Schichteigenschaften ========== (E) - Classification of thin-film-manufacturing-methods - PVD techniques - Structure zone diagrams - Models of layer formation - Basic principles of kinetic gas theory - Energetic particles in PVD processes - Electrical layer properties - Inner film stress - Optical properties of thin films

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Anwendung von PVD-Prozessen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu erklären, wie die Eigenschaften von Schichten mit ihren Strukturen zusammenhängen und beschreiben, was wiederum die Strukturen von Schichten bestimmt. Anhand von typischen PVD-Schichten sind die Studierenden fähig, den makroskopisch messbaren Eigenschaften einer Schicht mikroskopische bzw. prozesstechnische Ursachen zuzuordnen. Sie können die relevanten Abscheide- und Messverfahren beschreiben, können deren Funktionsweise erklären und haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, eine qualitative Aussage über Maßnahmen zur Optimierung individueller Eigenschaften zu treffen und Abhängigkeiten zwischen Eigenschaften zu benennen. ========== (E) Students can describe the application of PVD processes. Students can demonstrate how properties and structures of thin films are depending on each other and also by what factors the structures are influenced. They can select various methods relevant for film deposition and characterization. Also, they can make qualitative statements about procedures optimizing individual properties and to name dependencies between properties.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Modulname	Ausgewählte Funktionschichten		
Nummer	2525060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung / Grundlagen von CVD-Verfahren - ALD und Plasma-ALD - Diamantschichten - DLC-Schichten # Herstellung - DLC-Schichten # Struktur und Eigenschaften - DLC-Schichten # Anwendungen - Grundlagen der Hochtemperaturkorrosion - Wärmedämmschichten ========== (E) Outline: - Introduction / Basics of CVD processes - ALD and plasma-enhanced ALD - Diamond coatings - DLC coatings # fabrication - DLC coatings # structure and properties - DLC coatings # applications - Basics of high-temperature corrosion - Thermal barrier coatings

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, ausgewählte Gebiete der Oberflächentechnik (Supraleiterschichten, Diamant- und diamantähnliche Schichten, Hochtemperaturkorrosionsschutz, Wärmedämmschichten) zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen energetischen (thermo-dynamischen) und kinetischen Aspekten eines Prozesses (z.B. Diamantsynthese, CVD, Oxidation) zu unterscheiden sowie den Unterschied zwischen reaktionskinetischer Kontrolle und Transportkontrolle eines Prozesses (CVD, Oxidwachstum) aufzuzeigen. Nach Abschluss diese Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, komplexe Problemstellungen in Forschung und Entwicklung der Oberflächentechnik sicher zu analysieren und erfolgreich zu lösen. ========== (E) After finishing the module students are able to describe numerous fields of surface technology (diamond and diamond-like coatings, high temperature corrosion protection, thermal barrier layers). Students will be able to distinguish between energetic (thermodynamic) and kinetic aspects of a process (e.g. in diamond synthesis, CVD, oxidation). Also they can distinguish between reaction-kinetic-control and transport-control of processes (CVD, oxide growth). After finishing the module students can analyze and solve complex problems in research and development of surface technology.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Malozemoff, A. et al.: Hochtemperatur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Kaestner Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Modulname	Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen		
Nummer	2525100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik		
Nummer	2525110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen -Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung -Plasmen für die Oberflächentechnologie -Industrielle Plasmaquellen -Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung -PACVD, Plasmadiffusion und Plasmapolymerisation ========== (E) - Overview of coating processes and applications - Plasma for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - PACVD, plasma diffusion treatment and plasma polymerization

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications.

Literatur

J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen dünner Schichten		
Nummer	2525140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschleiß- und Reibungsminderung - Beschichtung von Architektur- und Automobilglas - Optische Schichten - Beschichtung von Folien und Kunststoffformteilen - Dünne Schichten für die Informationsspeicherung - Transparent leitfähige Schichten - Dünne Schichten in der Displaytechnik - Dünnschichtsolarzellen ========== (E) - Wear and friction reduction - Coating of architectural and automotive glass - Optical coatings - Coating of foils and plastic mouldings - Thin films for information storage - Transparent conductive coatings - Thin films for displays - Thin film solar cells

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erklären und beschreiben. Sie sind in der Lage, für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. ========== (E) The master students can describe and explain the most important practical applications in thin film technologies. They will be able to select suitable thin film systems for hard coatings of cutting tools, energy saving glass facades, bright camera lenses, compact discs or flat screens. After finishing the module, the students are able to evaluate different coatings according to application-oriented criteria.

Literatur

H. Pulker: Coatings on Glass, Elsevier 1999 G. Kienel: Vakuumbeschichtung 4, VDI-Verlag 1993 K. Mertz, H. Jehn: Praxishandbuch moderne Beschichtungen, Hanser Verlag 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik 2		
Nummer	2525300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ionenstrahlzerstäubung - Vakuumverdampfung - Arc-Verfahren (Beschichtung durch Bogenentladung) - Thermische Spritzverfahren - Elektrochemische und chemische Schichtabscheidung ========== (E) - Ion beam sputtering - Vacuum evaporation - Arc evaporation - Thermal spraying - Electroplating

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die modernen Beschichtungstechnologien, wie die Arcverdampfung, Galvanik und das thermische Spritzen, zur Abscheidung dünner Schichten beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students can describe the modern coating technologies like arc evaporation, electroplating and thermal spraying. They are able to evaluate and select different methods depending on problem-oriented viewpoints.

Literatur

Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Modulname	Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren		
Nummer	2525320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen/Begriffe 2. Entladungsformen und Quellen (Corona vs. Plasma, Dielektrische behinderte Entladung, Plasmajets, Mikroplasmen) 3. Reinigung, Aktivierung, Funktionalisierung zur Haftungsoptimierung 4. Beschichtung für technische Anwendungen (Antihaftschichten, Zelladhäsion, Biosensoren
) 5. Analytische Methoden (Oberflächenenergie, Zeta-Potenzial, Infrarotspektroskopie) 6. Industrielle Anwendungen ========== (E) 1. Basics / Definitions 2. Different discharges and sources (corona vs. plasma, dielectric barrier discharge, plasma jets, microplasmas) 3. cleaning, activation, functionalization for adhesion control 4. Coating for technical applications (non-sticking coatings, cell adhesion, biosensors ...) 5. Analytical methods (surface energy, zeta potential, infrared spectroscopy) 6. Industrial applications

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Oberflächenbehandlung, Funktionalisierung und Beschichtung mittels Atmosphärendruckplasma erklären. Sie können die Funktionsweise und Effekte der Atmosphärendruckplasmen sowie ihre technischen Anwendungen beschreiben, so dass sie mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls befähigt sind, die Verfahren in neuen Situationen richtig anzuwenden und Transferleistung zu erbringen. Die Studierenden können ingenieur- und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um technologische Fragestellungen in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren und daraus neue Methoden zu entwickeln. ========== (E) After finishing the module students can explain the surface treatment, functionalization and coatings using atmospheric pressure plasma. They can describe the functioning and effects of atmospheric pressure plasma and its technical application. After finishing the module, they are able to apply the processes correctly to new problems and to provide transfer services. Students can apply engineering and scientific methods to abstract and analyze technological questions in their basic structure and develop new methods from this.

Literatur

Yu. P. Raizer « Gas Discharge Physics » (Springer) Nasser E., Fundamental of gazeous ionization and plasma electronics, Wiley interscience, New-York, 1971 J. Reece Roth « Industrial Plasma Engineering » (IOP)- Nato ASI Series #Electrical breakdown and discharges in gases: #Non Thermal Plasma Technologies for Pollution Control# 1993 Ch. K. Rhodes « Excimer Lasers » (Springer-Verlag) K. H. Becker, U. Kogelschatz, K.H. Schoenbarch, B. J. Barker #Non equilibrium air plasmas at atmospheric pressure#, IoP,2005 A. Fridman #Plasma chemistry#, 2008, Cambridge

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau		
Nummer	2534080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Werkstoffe im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E) 2 Examination elements: a) Materials in automotive engineering: written exam, 60 minutes (Weighting of the total module grade: 1/2) b) Testing and operational stability in automotive engineering: written exam, 60 minutes (Weighting of the total module grade: 1/2)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung Automobilbau/Anforderungen an Werkstoffe - Metallische Werkstoffe, Anwendungen und Fertigungsverfahren - Polymere Werkstoffe, Anwendungen und Fertigungsverfahren - Neue Werkstoffe und Trends, Fahrzeugrecycling - Grundlagen der Betriebsfestigkeit - Belastungsanalyse, Kundenbeanspruchung - Betriebsfestigkeitsversuch - Prüfmethoden und Fahrzeugerprobung ========== (E) - Introduction in automotive engineering and material requirements - Metal-based materials, application and production processes - Polymeric materials, application and production processes - New materials and trends, vehicle recycling - Fundamentals in operational stability - Stress analysis, customer use stress - Testing of operational stability - Methods of testing and vehicle testing

Qualifikationsziel

(D) Nach Behandlung des Themenkreises #Werkstoffe im Automobilbau# sind die Studierenden in der Lage, auf Grundlage der Kenntnisse über den Einsatz metallischer und polymerer Werkstoffe im Automobilbau selbstständig die Eigenschaften der Werkstoffe zu analysieren, die Anwendungen der Werkstoffe zu evaluieren und die entsprechenden Fertigungsverfahren zu wählen. Sie sind befähigt, die geeigneten Korrosionsschutzmaßnahmen für metallische Werkstoffe auszuwählen. Die Studierenden können außerdem die aktuellen Trends und den Einsatz neuer Werkstoffe für Fahrzeuge beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden auch Fahrzeugrecycling zur Wiederverwendung von Automobilmaterialien planen. Nach Abschluss des Themenkreises #Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau# sind die Studierenden in der Lage, die Betriebsfestigkeit von Fahrzeugkomponenten zu berechnen und auszulegen. Ferner können die Teilnehmer der Lehrveranstaltungen die Beanspruchungen im Kundenbetrieb sowie in der Fahrzeugerprobung bewerten und Aussagen zur Lebensdauerermittlung ableiten. Außerdem können die Studierenden die Betriebsfestigkeitsversuche für unterschiedliche Fahrzeugkomponenten sowie Gesamtfahrzeug beschreiben und die Prüfmethoden zur Untersuchung von Materialfehlstellen im Bauteil erklären. ========== (E) After the first lecture #materials in automotive engineering#, the students are able to independently analyze the properties of materials, evaluate the applications of materials and choose the appropriate manufacturing processes based on their knowledge of the use of metallic and polymeric materials in automotive engineering. Students can select the appropriate corrosion protection measures for metallic materials. Students can also assess the current trends and the use of new materials for vehicles. In addition, students can also plan vehicle recycling to reuse automotive materials. After completing the second lecture

#testing and structural durability in automotive engineering#, the students are able to calculate and interpret the durability of vehicle components. Furthermore, the participants of the courses can evaluate the stresses in the customer operation as well as in the vehicle testing and derive statements about the lifetime estimation. In addition, the students can describe the fatigue tests for different vehicle components as well as the complete vehicle and explain the test methods for examining material defects in components.

Literatur

ASHBY, M. F.; JONES, D. R.; Heinzelmann, M.: Werkstoffe 2: Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe, 3. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, 2006 BARGEL, H.-J.; SCHULZE, G.: Werkstoffkunde, Springer Verlag, 2008 BERGMANN, W.: Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung. Carl Hanser Verlag, München, 2009 DOMKE, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Verlag GmbH, 2001 EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe, 2. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2006. EYERER, P.; ELSNER, P.; HIRTH, T.: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, 6. Auflage. Springer Verlag, Berlin, 2004 FRIEDRICH, H.; MORDLIKE, B. L.: Magnesium Technology. Metallurgy, Design, Applications, 1. Auflage. Springer Verlag, Berlin, 2005. GUY, A.G., PETZOW, G.: Metallkunde für Ingenieure, Aula-Verlag GmbH, 1983 HAIBACH, E.: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989 MENGES, G.; HABERSTROH, E.; MICHAELI, W.: Werkstoffkunde Kunststoffe, 5. Auflage. Hanser Fachbuchverlag 2002. PISCHINGER, S.; SEIFFERT, U.: Vieweg-Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 8., aktualisierte und erweiterte Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016 SEIDEL, W.: Werkstofftechnik, 7. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2006 STAUBER, R.: Werkstoffeinsatz im Automobilbau. Entwicklungen, Trends, Anwendungen. Bayerischer Monatsspiegel. 34. Jg. 1998, Heft 5/6, S. 96-98. STAUBER, R.; CECCO, C.: Moderne Werkstoffe im Automobilbau. ATZ/MTZ-Sonderausgabe Werkstoffe im Automobilbau. Heft 58922, S. 8-14, 2005. STAUBER, R.: Moderne Werkstoffe im Automobilbau. Zukunftstechnologien in Bayern Jahresausgabe Automobiltechnologie in Bayern. Profile, Porträts, Perspektiven, Partner der Welt. 2006, S. 70-76. STAUBER, R.; VOLLRATH L.: Plastics in Automotive Applications # Exterior Applications, 1. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2007 WEIßBACH, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen;Werkstoffe im Automobilbau findet jedes Wintersemester statt;Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau findet jedes Sommersemester statt(E)Both courses have to be attended;Werkstoffe im Automobilbau takes place every winter semester;Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau takes place every summer semester

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstoffe im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
R. Stauber Axel Sturm		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Stauber, R.; Vollrath L.: Plastics in Automotive Applications # Exterior Applications, 1. Auflage. Hanser Fachbuchverlag 2007				

Titel der Veranstaltung				
Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
R. Stauber Axel Sturm		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Haibach, Erwin: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989				

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau		
Nummer	2537010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen ========== (E) - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials sich as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sanwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) In dem Modul "Fügetechniken für den Leichtbau" erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen für den Leichtbau. Mit dem angeeigneten Wissen sind die Studierenden in der Lage, Konstruktionen entsprechend der Fügetechnologie spannungsgerecht zu gestalten um das volle Leichtbaupotenzial des Bauteils auszuschöpfen. Darüber hinaus können die Studierenden Qualitätssicherungsmethoden für die etablierten Fügetechnologien aufzählen und die Funktion und Implementation in einer Produktionslinie erläutern. Durch den Besuch des Moduls haben die Studierenden das hohe Potenzial von Klebeverbindungen für den Leichtbau verstanden und besitzen eine große Wissensbasis mittels derer Sie klebtechnische Lösungen für Fügeverbindungen entwickeln können. Hierzu zählt die analytische Charakterisierung von Klebstoffen zur korrekten Auslegung des Klebprozesses bezüglich der Klebstoffdicke, des Fügeteils, der Handhabung und der Applikationstechnik. Weiterführende Übungen befähigen die Studierenden zur Berechnung von Klebverbindungen und dem Entwerfen von belastungs- und beanspruchungsgerechten Klebverbindungen. ========== (E) In the "Joining Techniques for Lightweight Construction" module, students acquire the theoretical basics and methodological knowledge for designing and executing joining connections for lightweight construction. With the acquired knowledge, the students are able to optimally design constructions according to the joining technology in order to exploit the full lightweight construction potential of the component. In addition, the students can enumerate quality assurance methods for the established joining technologies and explain the function and implementation in a production line. By attending the module, the students understood the high potential of adhesive bonds for lightweight construction and have a large knowledge base by means of which they can develop adhesive bonding solutions. This includes the analytical characte-

rization of adhesives for the correct design of the adhesive process with regard to the adhesive thickness, the part to be joined, handling and application technology. Further exercises enable the students to calculate adhesive bonds and to design adhesive bonds that are suitable for stress and strain.

Literatur
Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Modulname	Werkstofftechnologie 2		
Nummer	2537040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung von Grundlagen und Anwendungen in den Fertigungsverfahren: - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern Werkstoffe: - Metalle (Stahl, Gusseisen, Leichtmetalle, Schwermetalle) - Kunststoffe (Thermoplaste, Elastomere, Duromere) - Verbundwerkstoffe (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichverbunde) ========== (E) Teaching the basics and in-depth knowledge in manufacturing technology: - Casting, Forming, Cutting, Joining, Coating, change in material properties Materials: - Metals (Steel, Cast Iron, Light Metals) - Polymers (thermoplastic, Elastomers, Duromers) - Compound Materials (Composite Materials, Sandwich-Compounds)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der in DIN 8580 genannten Fertigungsverfahren zu beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen erlangen sie Kenntnisse, um Fertigungsverfahren bewerten und anwenden zu können. Auf Basis der theoretischen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, Fertigungsverfahren zu bewerten und anzuwenden. ========== (E) After completing this module, students master the theoretical foundations of manufacturing processes according to DIN 8580. The students acquire in-depth knowledge to evaluate and apply production methods. Based on the theoretical foundations, students are able to evaluate manufacturing processes.

Literatur

Shackelford, J.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen, Prozesse, Anwendungen. Pearson Studium, 2005. Fritz, A. H., Schulze G.: Fertigungstechnik. Springer, 2008. Ruge, J., Wohlfahrt H.: Technologie der Werkstoffe: Herstellung, Verarbeitung, Einsatz. Vieweg, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik		
Nummer	2537060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Modellierung und Simulation in der Fügetechnik: - Grundlagen der Modellierung und der Simulation (Einführung in die Finite Elemente Methode), kurze Wiederholung der notwendigen kontinuumsmechanischen Grundlagen - Modellieren und Simulieren von Wärmetransportphänomenen, der Gefügeausbildung und von Schweißeigenspannunngen und Schweißverformungen - Modellierung geklebter Verbindungen, Festigkeitshypothesen und Stoffgesetze für Klebstoffe, Viskoelastizität, Gummielastizität, Plastizität - Anwendung der Simulation für die Lösung fügetechnischer Probleme ========== (E) Teaching the fundamentals and focussing on the examples of the following applications: - Fundamentals of modelling and simulation (introduction to the finite element method), short repetition of continuum mechanics - Modelling and simulating of heat transfer, materials, residual stresses in welded joints and deformation in welded joints - Modelling of bonded joints, strength hypotheses, constitutive laws for adhesives, viscoelasticity, rubber-elasticity, plasticity - Application of simulations for the solution of technical problems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in modernen Produktionsentstehungsprozessen notwendigen Produktionsprozesse anhand der fügetechnischen Besonderheiten zu benennen als auch die Eigenschaften der hieraus resultierenden Produkte zu diskutieren. Mit Hilfe von numerischen Methoden können die Studierenden Berechnungen der spezifischen Eigenschaften durchführen und diese basierend auf den theoretischen Grundlagen analysieren. Durch den Vergleich mit experimentellen Daten sind die Studierenden in der Lage, die Qualität der Berechnungsergebnisse zu bewerten und können durch das erworbene numerische und fügetechnische Wissen sowie den Einsatz geeigneter numerischer Werkzeuge Fügeverbindungen anwendungsgerecht konzipieren. ========== (E) After completing this module students are able to name necessary production processes and their specific particularities in relation to joining technology as part of the product development as well as to discuss the properties of the resulting products. By means of numerical methods, the students can conduct calculations of the specific characteristics and analyse them using their theoretical background. By the comparison with experimental data, students are able to evaluate the quality of the numerical results and can design application-specific joints by use of suitable numerical methods and the specific knowledge of joining technology and numerical methods.

Literatur

Knothe, K.; Wessels, H.: Finite Elemente : eine Einführung für Ingenieure. Springer-Verlag, 2008 Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode : Rechnergestützte Einführung. Springer-Verlag, 2007 Klein, B.: FEM : Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg & Sohn Verlag, 2007 Radaj, D.: Simulation von Temperaturfeld, Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen#, DSV-Berichte Band 214, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf N. Rykalin: Berechnung der Wärmevorgänge beim Schweißen, VEB Verlag Technik, Berlin, 1957 Gerhard A. Holzapfel: "Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering", Wiley, 2000, ISBN 0471823198 Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.: "Computational Inelasticity", Springer 2013, ISBN 147577169X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		1	Übung	deutsch

Modulname	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung		
Nummer	2537070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) (D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Werkstoffprüfung: -Zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) -Röntgengrobstrukturuntersuchungen -Prüfung mit Ultraschall -Magnetische und magnetinduktive Rissprüfung -Elektrische Verfahren -Eindringverfahren -Thermografie -Konstruktive Voraussetzungen für die ZfP ========== (E) Communication of the basic principles and consolidation at the example of application as regards the following topics: - Non-destructive material testing (ZfP) - X-ray rough structure examinations - Test with ultrasound - Magnetic und magnetically inductive crack test - Computer tomography - Penetration procedure - Thermography - Constructive prerequisites for the ZfP

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Modules beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zum Einsatz der Werkstoffprüfung. Die Studierenden können die gängigen Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung benennen und beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, geeignete zerstörungsfreie Prüfverfahren auszuwählen und diese anzuwenden, um die Qualität von Fügeverbindungen zu überprüfen. ========== (E) After having completed this module, the students master the theoretical basic principles and the methodical knowledge for applying the material test. The students can identify and describe the established procedures of non-destructive material testing. With this acquired knowledge they are capable to select suitable non-destructive testing methods and to use them to check the quality of joints.

Literatur

Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung. expert-Verlag, 2019 Blumenauer, H.: Werkstoffprüfung. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1994 Deutsch V.: Zerstörungsfreie Prüfung in der Schweißtechnik. DVS-Verlag, 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung		
Nummer	2537100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Konzepte der Qualitätssicherung unter Berücksichtigung vernetzter Strukturen - Festlegung von Qualitätsmerkmalen gemäß Kundenanforderungen -Qualitätsplanung (Fehler-Möglichkeits-und Einfluss Analyse (FMEA), Parameteroptimierung (DOE)) -Verfahren zur Qualitätsprüfung (Pre-, In-, Post-Prozess; Prozess-, Anlagen- und Strahldiagnose) -Statistische Prozessregelung (SPC), Strategien der Fehlervermeidung -Qualitätsdatenverarbeitung und -informationssystem (QIS), Total Quality Management -Regelungskonzepte von Lasermaterialbearbeitungsverfahren unter Industrie 4.0 - Aspekten ========== (E) - Concepts of quality assurance taking networked structures into account - Determining quality characteristics according to customer requirements - Quality planning (Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Design of Experiment (DOE)) - Methods of quality control (pre-, in-, post-process; process, machine, and beam diagnostics) - Statistic process control (SPC) strategies for avoiding errors - Quality data processing and information system (QIS), Total Quality Management - Control concepts of laser material processing under Industry 4.0 aspects

Qualifikationsziel

(D) Mit diesem Modul erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen über die verschiedenen Komponenten eines Qualitätssicherungssystems und deren Implementierung in die betriebliche Gesamtheit, sowohl im Allgemeinen als auch für die strahltechnischen Fertigungsverfahren im konkreteren Detail. Sie werden in die Lage versetzt, Kundenanforderungen in messbare Qualitätsmerkmale umzusetzen (QFD), Qualitätsrisiken zu analysieren (FMEA) und schrittweise einzudämmen (DOE, KVP), Fertigungsprozesse auf Robustheit zu untersuchen und für die Qualitätsregelung zugänglich zu machen (SPC, Null-Fehler-Strategie), prozessintegrierte Qualitätsprüfungen bei der Lasermaterialbearbeitung zu konzipieren, Qualitätsdaten zu verarbeiten und auch für vernetzte Fertigungssysteme zu verwalten (QIS, TQM). ========== (E) With this module, the students acquire the theoretical background and the methodical knowledge on various components of a quality assurance system and their implementation into the company as a whole, in general as well as for the high-energy-density manufacturing techniques in more specific detail. Students will be able to translate customer requirements into measurable quality characteristics (QFD), to analyze quality risks (FMEA) and to gradually reduce them (DOE, CIP), to examine manufacturing processes for robustness and to make them accessible for quality control (SPC, zero-failure strategy), to design process-integrated quality monitoring in laser material processing, to process quality data and to manage data for networked production systems (QIS, TQM).

Literatur

Sihn, W., u.a.: Produktion und Qualität # Organisation, Management, Prozesse. Carl Hanser Verlag, 2016 Hering, E., u.a.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Springer Verlag, 2013 Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Carl Hanser Verlag 2011 Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 Hierzer, R.: Prozessoptimierung 4.0. Haufe Gruppe, 2017

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Decker Markus Köhler		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 2. Nuss, R.: Untersuchungen zur Bearbeitungsqualität im Fertigungssystem Laserstrahlschneiden. Carl Hanser Verlag, 1989 3. Blasig, J.P.: CAQ: Qualitätssicherung unter CIM - Zielen. Vieweg Verlag, 1990				

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Decker Markus Köhler		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 2. Nuss, R.: Untersuchungen zur Bearbeitungsqualität im Fertigungssystem Laserstrahlschneiden. Carl Hanser Verlag, 1989 3. Blasig, J.P.: CAQ: Qualitätssicherung unter CIM - Zielen. Vieweg Verlag, 1990				

Modulname	Strahltechnische Fertigungsverfahren		
Nummer	2537110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung strahltechnischer Fertigungsverfahren: # Physik und Aufbau von Schweißlasern und Elektronenschweißanlagen # Laser- und Elektronenstrahlschweißen unterschiedlicher Werkstoffe # Strahlschweißgerechte Gestaltung # Prozesse und Fertigungsintegration ========== (E) In Scope of the course are the fundamentals of beam processing such as: # Physics and design of lasers for welding applications and electron beam welding machines # Laser- and electron beam welding of various materials # Designing suitable for beam welding

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls befähigt, grundlegende Größen der Materialbearbeitung mit Hilfe von Strahlwerkzeugen zu benennen und diese mit konventionellen Fertigungsverfahren zu vergleichen. Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Abläufe bei der Entstehung von Laser- und Elektronenstrahlung qualitativ schildern. Außerdem sind die Studierenden in der in der Lage, die Wechselwirkung beider Strahlwerkzeuge mit Materie zu beschreiben. Weiterhin werden sie befähigt, die wesentlichen Bestandteile von Laserstrahlquellen und Elektronenstrahlerzeugern zu benennen und deren Funktionsweise qualitativ zu erläutern. Die Studierenden können anhand zahlreicher Anwendungsbespiele aus Forschung und industrieller Anwendung die Relevanz dieser Fertigungsprozesse ableiten und sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die vorgestellten Fertigungsverfahren zu vergleichen und anwendungsbezogen geeignete Verfahren auswählen. ========== (E) After completion of this module, students will be able to name basic parameters of material processing with the aid of beam tools and compare them with conventional manufacturing processes. The students can qualitatively describe the basic physical processes involved in the generation of laser and electron radiation. In addition, the students are able to describe the interaction of both beam tools with matter. Furthermore, they will be able to name the essential components of laser beam sources and electron beam generators and to explain their function qualitatively. The students are able to derive the relevance of these manufacturing processes by means of numerous application examples from research and industrial application. After completion of the module, they are able to compare the manufacturing processes presented and to select application-related suitable processes.

Literatur

Herzinger, G., Loosen,P.: Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung: Grundlagen # Systeme- Verfahren herausgegeben. Carl Hanser Verlag München Wien, 1993 Buchfink, G.: Werkzeug Laser.Vogel Buchverlag, 2006 Schultz, H.: Elek-

tronenstrahlschweißen. DVS-Verlag, 2000 Schiller, S., U. Heisig, U., Panzer S.: Elektronenstrahltechnologie. Dresden Verlag Technik GmbH, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung		
Nummer	2537190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 min (E) 1 examination element: oral examination, 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung der folgenden Themen der Schweißtechnik: - Schmelzschweißen: Autogenschweißen, Grundlagen Elektrotechnik und der Lichtbogenphysik, Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Schweißstromquellen, vertiefte Behandlung der Lichtbogenschweißverfahren Unterpulverschweißen, Schutzgasschweißen, Plasmaschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserschweißen - Additive Fertigungsverfahren - Pressschweißen: Widerstandspressschweißen, Reibschweißen, Bolzenschweißen - Löten - Hilfsstoffe und Schweißzusatzwerkstoffe: Eigenschaften, Auswahl, Normung und Bezeichnung - Thermische Schneidverfahren ========== (E) Teaching the basics of the following topics in welding technology: - Fusion welding: gas welding, fundamentals of electrical engineering and arc physics, structure and operation of electronic welding power sources, in-depth treatment of the arc welding processes submerged arc welding (SMAW), gas shielded arc welding (MAG/MIG, TIG), plasma welding, electron beam welding (EB), laser welding (LB) - Additive manufacturing processes - Pressure Welding: resistance spot welding, friction welding, stud welding - Soldering - Welding consumables and auxiliary materials: properties, selection, standardization and designation - Thermal cutting methods

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Schweißprozesse und die dazu erforderliche Ausrüstung, wie sie für den Maschinen- und Fahrzeugbau, sowie den Stahl- und Schiffbau von großer Bedeutung sind, zu beschreiben. Sie können die Verfahren benennen und ihre wesentlichen Bestandteile aufzählen. Außerdem erwerben sie Fachwissen über die anforderungsgerechte Anwendung der Verfahren. Durch Darstellung der unterschiedlichen Anwendungen in anschaulichen Beispielen erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse und sind in der Lage die Verfahren auf Basis aufgabenspezifischer Randbedingungen zu vergleichen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students have in-depth knowledge of common welding processes and equipment used in most engineering disciplines, such as automotive construction, general steel building and shipbuilding. They can identify the processes and list their essential components. Students are then able to select and evaluate welding processes for different applications. Furthermore, students acquire knowledge regarding the methodology of these processes through practical demonstrations and they are able to compare and select methods based on specific conditions.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag; 2019 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik. Berlin, Springer, 1993 Fügetechnik Schweißtechnik. DVS Media GmbH

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Modulname	Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen		
Nummer	2537200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Festigkeit und Metallurgie von Fügeverbindungen: -Metallurgie der Schweißnaht -Schweißeigenspannungen: Ursachen, Maßnahmen zu ihrer Verminderung, Auswirkungen -Schweißbarkeit hochlegierter Stähle -Schweißen von Nichteisenmetallen -Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen: Einflussgrößen, Verbesserungsmöglichkeiten ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on welding metallurgy: -Fundamentals of welding Metallurgy -Weldability of high-alloyed steels -Weldability of non-ferrous metals -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Metallurgic effects on fatigue properties of welds

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Beeinflussung des Werkstoffzustandes durch Schweißprozesse und die daraus resultierenden Eigenschaften zu beschreiben. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden erläutern wie sich lokale Erwärmungen auf die Struktur und auf die Festigkeitseigenschaften von Schweißverbindungen aus Stahl- und Aluminiumwerkstoffen auswirken und sie können erklären wie sich werkstoffangepasste Schweißverbindungen einstellen lassen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die Entstehung und Auswirkungen von Eigenspannungen beim Schweißen darzustellen und Möglichkeiten zur Eigenspannungsbestimmung zu benennen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Abhilfemaßnahmen in Bezug auf die Eigenspannungsentstehung formulieren und diese auch anwenden. ========== (E) The students are able to describe the influence of welding processes on the material condition and the resulting properties. After completing the module, students can explain how local heating affects the structure and strength properties of welded joints made of steel and aluminum materials and they can explain how material-adapted allow welding joints to be adjusted. In addition, students are able to present the origin and effects of self-tension during welding and to identify possibilities for determining self-tension. In addition, students can formulate and apply appropriate remedial measures with regard to self-tensioning.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag, 2019 Dithey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2 # Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen. Springer-Verlag, 2005 Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens. Springer-Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnische Exkursion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger			Exkursion	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung		
Nummer	2537240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Konstruktion und Berechnung von Schweißverbindungen: - Gestaltung und Darstellung von Schweißverbindungen - Entstehungsmechanismen von Eigenspannungen und Verzug - Grundlagen der Schweißnahtberechnung - Verhalten und Bemessung bei ruhender Beanspruchung - Verhalten und Bemessung bei schwingender Beanspruchung - Nahtnachbehandlungsverfahren - Schweißtechnische Instandsetzung von bestehenden Konstruktionen ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on design of welded structures: -Design of welded structures -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Determination of load bearing capacity of weldments -Structural response in ultimate limit state -Structural response in fatigue limit state -Post-weld treatment methods - Technical welding repair of existing structures

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende sowie fertigungs- und beanspruchungsgerechte Gestaltung von Schweißverbindungen zu erklären. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, zeichnerische Darstellungen von Schweißverbindungen zu verstehen und selbst anzufertigen und Schweißfolgepläne zu entwickeln. Die Studierenden können die Tragfähigkeit von geschweißten Konstruktionen unter ruhender und schwingender Belastung berechnen und beurteilen und gängige Auslegungskonzepte und Normen zur Bemessung von schwingend belasteten Schweißverbindungen anwenden.
Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Verbesserung der Dauerfestigkeit bestehender Konstruktionen und können Maßnahmen zur Instandsetzung von bestehenden Bauwerken zuordnen und bewerten. ========== (E) After completing this module, students will have extended knowledge of the basic design of welded joints as well as the design of welded joints suitable for production and stress. In addition, students are able to understand and create drawings of welded joints and to develop welding sequence plans. The students are able to calculate and assess the load-bearing capacity of welded structures under static and cyclic loads and to apply common design concepts and standards for the dimensioning of welded joints subjected to cyclic loads. The students know different methods for improving the fatigue strength of existing structures and can assign and evaluate measures for the repair of existing structures.

Literatur

Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, Springer-Verlag, 2002 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik, Band 3 # Konstruktive Gestaltung der Bauteile, Sprin-

ger-Verlag, 1985 Neumann, A.: Kompendium der Schweißtechnik Band 4: Berechnung und Gestaltung von Schweißkonstruktionen, DVS-Verlag GmbH, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 ? Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik mit Labor		
Nummer	2538240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	7 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	98	**Selbststudium (h)**	232
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen:a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten(Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 5/11)b) Labor (Kolloquium, Protokoll)(Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 6/11) (E): 2 examination elements: a) written test, 90 minutes or oral eamination, 30 minutes (to be weighted 5/11 in the calculation of module final mark) b) lab (colloquium, protocol) (to be weighted 6/11 in the calculation of module final mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. Aufbauend auf Vorlesung und Übung wird im Labor Mikromechatronik am Beispiel eines Drucksensors inklusive Auswerteelektronik die Entwicklung eines MEMS (mikro-elektro-mechanisches System) erarbeitet. Zu den einzelnen Arbeitsschritten der Systementwicklung gehören: # Grobentwurf des Sensorsystems # Erstellen eines 3D-Modells des Sensors (SolidWorks) und Analyse der mechanischen Eigenschaften mit einem FEM-Programm (CosmosWorks) # Charakterisierung der Sensoren # Simulation (PSPICE) und Entwurf (EAGLE) der elektronischen Schaltung # Aufbau des Gesamtsystems (Platinenätzen, Bestücken) # Test der Sensoren mit der Auswerteelektronik Abschließend ist ein Protokoll anzufertigen. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed. Based on lectures and exercises, the development of a MEMS (micro-electro-mechanical system) will be worked out in the laboratory Micromechatronics using the example of a pressure sensor including evaluation electronics. The individual work steps of the system development include # Rough design of the sensor system # Creation of a 3D model of the sensor (SolidWorks) and analysis of the mechanical properties with an FEM program (CosmosWorks) # Characterization of

the sensors # Simulation (PSPICE) and design (EAGLE) of the electronic circuit # Structure of the complete system (board etching, assembly) # Testing the sensors with the evaluation electronics Finally, a protocol must be drawn up.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Komponenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. Durch das Absolvieren des Fachlabors können die Studierenden die wesentlichen Entwicklungsschritte eines Mikrosystems planen, anwenden und bewerten. Sie sind fähig, die Erkenntnisse aus den vorangehenden Schritten auf die Folgeschritte zu übertragen und umgekehrt Erfahrungen zurückzuspiegeln und somit den Entwurf zu optimieren. Sie sind in der Lage die Methoden (Entwurfs- und Simulationssoftware, Mess- und Prüfsysteme) der jeweiligen Schritte in der Praxis anzuwenden, und können die Ergebnisse sachgerecht zusammenfassen und beschreiben. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic principles. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals. By completing the laboratory exercise, students can plan, apply and evaluate the essential development steps of a microsystem. They are able to transfer the knowledge gained in the preceding steps to the subsequent steps and, conversely, to reflect back experiences and thus optimize the design. They are able to apply the methods (design and simulation software, measuring and testing systems) of the respective steps in practice and can summarize and describe the results appropriately.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fachlabor Mikromechatronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jeroen Bugter Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Gabor Homolya Jonathan Kottmeier Monika Leester-Schädel Xiangping Li Sven Meinen Mohadeseh Mozafari Korbinian Rager Ebrahim TaiediNejad Bo Tang Lanting Xiang		4	Labor	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 6. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 7. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Laborbereich A Mechatronik	
ECTS	21

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt mit Labor		
Nummer	2510110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Modul "Prinzipien der Adaptronik". Das Modul hat Werkstattcharakter, es wird im Adaptroniklabor des Instituts für Adaptronik und Funktionsintegration stattfinden. Bestandteil des Moduls ist ein Experimentallabor, das vorbereitend auf den theoretischen Teil in Kleingruppen durchgeführt wird. Dabei sollen Beobachtungen notiert werden, die anschließend in Kurzreferaten vorzutragen sind. Aus der Summe der gemachten Beobachtungen werden dann in der Vorlesung wesentliche Ergebnisse extrahiert.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: testierte Laborprotokolle		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. Sinapius, M.; Adaptronik; Springer-Vieweg; 2018; ISBN 978-3-662-55883-6 2. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 3. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 4. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung und Labor belegt werden. Die Veranstaltungen sind fakultativ in englischer Sprache möglich.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Experimentelle Modalanalyse mit Labor		
Nummer	2510130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: certified lab protocols		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie ist zentraler Punkt bei der Entwicklung z.B. in der Automobilindustrie und der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Inhalte der LV Experimentelle Modalanalyse: # Analyse technischer Systeme # Strukturdynamische Grundlagen # Nichtparametrische Identifikation # Ermittlung der Eigenschaften bei einfachen Systemen # Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich # Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich # Messtechnik # Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen # Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten ========== (E) The Experimental Modal Analysis (EMA) is one of the most important methods of measurement in the field of experimental determination of the dynamic component properties vibrating mechanical systems. It is a central point in the development of, for example, in the automotive industry and the aerospace industry. It includes the experimental characterization of the dynamic behavior using their Eigen vibration parameters (modal parameters) natural frequency, mode shape, modal mass and modal damping. The course covers the basics of experimental modal analysis. Contents of the lecture Experimental Modal Analysis: # Analysis of technical Systems # Basics of Structural Dynamics # Nonparametric identification # determination of the properties of simple systems # Multiple DOF methods in the time domain # Multiple DOF methods in the frequency domain # technique of measurement # Validation of the experimentally determined natural vibration characteristics # Effect of nonlinear structural behavior

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erlernten mechanischen und mathematischen Grundlagen, die die Basis der experimentellen Modalanalyse bilden, anzuwenden und Beispiele aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu analysieren. Sie können mechanische Modelle anhand Beispielen aus der Realität entwickeln. Die Studierenden werden befähigt messtechnische Verfahren für bestimmte Herausforderungen auszuwählen und einfache schwingungsmesstechnische Aufgaben selbst durchzuführen. Sie sind in der Lage, Messaufgaben der experimentellen modalen Analyse selbst zu entwerfen, durchzuführen und anhand von erlernten Kriterien zu beurteilen. ========== (E) After completing the module, students will be able to apply the mechanical and mathematical principles they have learned, which form the basis of experimental modal analysis, and analyze examples from various application areas. They will be able to develop mechanical models based on real-world examples. Students will be able to select measurement techniques for spe-

cific challenges and perform simple vibration measurement tasks themselves. They will be able to design and carry out measurement tasks of experimental modal analysis themselves and to evaluate them based on learned criteria.

Literatur

1. D.J. Ewins, Modal Testing, Wiley & Sons, 2001, 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing,1996 3. A. Brandt, Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures, Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Labor müssen belegt werden.Da die aktive Teilnahme an den Laboren wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)Lecture and laboratory must be attended.Since active participation in the labs is an essential part of the teaching concept, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Experimentelle Modalanalyse

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Titel der Veranstaltung

Experimentelle Modalanalyse (Übung)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Modalanalyse (Labor)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle mit Labor		
Nummer	2510150	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-15	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: certified lab protocols		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions through the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die aktive Teilnahme an den Laboren ist wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts, daher wird die Teilnehmerzahl auf maximal 30 beschränkt.Die Veranstaltungen sind fakultativ in englischer Sprache möglich.(E)Active participation in the labs is an essential part of the teaching concept, therefore the number of participants is limited to a maximum of 30.The courses are optionally available in English.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Labor	deutsch

Modulname	Schwingungsmesstechnik mit Labor		
Nummer	2510200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: #Praxiswissen Schwingungsmesstechnik#, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: #Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: #Harris# Shock and Vibration Handbook#, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung und Labor belegt werden. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Additive Layer Manufacturing mit Labor		
Nummer	2510290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Laborberichte		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist, wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Hühne		1	Labor	englisch

Modulname	Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik		
Nummer	2511260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets Inverses Pendel, Bewegungsgleichung, Laplace-Transformation, Auswerteverfahren für Drehwinkelsensoren, Formulierung von Übertragungsfunktionen, statische und dynamische Kalibrierung von Sensorik und Aktorik, Systemverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, Reglerauslegung, Simulation von SISO-Systemen ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets. Inverted pendulum, equation of motion, Laplace transformation, evaluation method for rotation angle sensors, formulation of transfer functions, static and dynamic calibration of sensors and actuators, system behavior in the time and frequency domain, controller design, simulation of SISO systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung widerholen. Durch das Labor #Mess- und Regelungstechnik# werden die Studierenden in die Lage versetzt, ein exemplarisches mechatronisches System zu analysieren, es in Betrieb zu nehmen und experimentelle Untersuchungen daran durchzuführen. Die Studierenden können eine Bewegungsgleichung eines inversen Pendels formulieren, sie können Auswerteverfahren für analoge und digitale Drehwinkelsensoren entwerfen, sie können Übertragungsfunktionen für Gesamt- und Teilsysteme erstellen, sie können statische und dynamische Kalibrierungen sowie experimentelle Analysen im Zeit- und im Frequenzbereich durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Regler für unterschiedliche Problemstellungen zu entwerfen und diese durch Simulationsrechnungen zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Durch die Gruppenstruktur des Labors erlernen die Studierenden, sich in das soziale Gefüge eines Teams einzugliedern und bauen ihre Fähigkeit aus, Herangehensweisen miteinander abzustimmen und Ergebnisse untereinander zu kommunizieren. Durch mündliche Vorträge verbessern die Studierenden ihre Fähigkeiten, Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the

concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing. The laboratory for measurement and control technology enables the students to analyze an exemplary mechatronic system, to put it into operation and to carry out experimental studies on it. The students can formulate an equation of motion of an inverse pendulum, they can design evaluation methods for analog and digital rotation angle sensors, they can create transfer functions for overall and subsystems, they can carry out static and dynamic calibrations as well as experimental analyzes in the time and frequency domain. The students are able to design controllers for different problems and to analyze, evaluate and optimize them using simulation calculations. Through the group structure of the laboratory, the students learn to integrate themselves into the social structure of a team and develop their ability to coordinate approaches and communicate results with each other. Through oral presentations, the students improve their skills to prepare work results graphically and in writing and to present them in an understandable way.

Literatur
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor für Mess- und Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Labor	deutsch

Modulname	Grafische Systemmodellierung mit Labor Mess- und Regelungstechnik		
Nummer	2511270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	102	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Bondgraphen Inverses Pendel, Bewegungsgleichung, Laplace-Transformation, Auswerteverfahren für Drehwinkelsensoren, Formulierung von Übertragungsfunktionen, statische und dynamische Kalibrierung von Sensorik und Aktorik, Systemverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, Reglerauslegung, Simulation von SISO-Systemen ========== (E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behavior, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, bond graphs. Inverted pendulum, equation of motion, Laplace transformation, evaluation method for rotation angle sensors, formulation of transfer functions, static and dynamic calibration of sensors and actuators, system behavior in the time and frequency domain, controller design, simulation of SISO systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können heterogene physikalische Systeme mit Hilfe von graphischen Modellen, wie Energieflussdiagrammen und Bondgraphen, beschreiben. Sie sind in der Lage, heterogene Systeme zu analysieren und zu kategorisieren, so dass sie diese in homogene Teilsysteme zerlegen und den Teilsystemen das entsprechende physikalische Modell zuordnen können. Sie können zudem die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen durch den Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen beschreiben. Mit Hilfe der graphischen Modelle können sie die mathematische Beschreibung der Systemdynamik ableiten. Durch das Labor #Mess- und Regelungstechnik# werden die Studierenden in die Lage versetzt, ein exemplarisches mechatronisches System zu analysieren, es in Betrieb zu nehmen und experimentelle Untersuchungen daran durchzuführen. Die Studierenden können eine Bewegungsgleichung eines inversen Pendels formulieren, sie können Auswerteverfahren für analoge und digitale Drehwinkelsensoren entwerfen, sie können Übertragungsfunktionen für Gesamt- und Teilsysteme erstellen, sie können statische und dynamische Kalibrierungen sowie experimentelle Analysen im Zeit- und im Frequenzbereich durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Regler für unterschiedliche Problemstellungen zu entwerfen und diese durch Simulationsrechnungen zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Durch die Gruppenstruktur des Labors erlernen die Studierenden, sich in das soziale Gefüge eines Teams einzugliedern und bauen ihre Fähigkeit aus, Herangehensweisen miteinander abzustimmen und Ergebnisse untereinander zu kommunizieren. Durch mündliche Vorträge verbessern die Studierenden ihre Fähigkeiten, Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) Students can describe heterogeneous physical systems using graphical models such as energy flow diagrams and bond graphs. They are able to analyze and categorize heterogeneous systems so that they can break them down into homogeneous subsystems and assign

the corresponding physical model to the subsystems. They are also able to describe the interactions between the subsystems through the energy transfer during the system coupling. Using the graphical models, they can derive the mathematical description of the system dynamics. The laboratory for measurement and control technology enables the students to analyze an exemplary mechatronic system, to put it into operation and to carry out experimental studies on it. The students can formulate an equation of motion of an inverse pendulum, they can design evaluation methods for analog and digital rotation angle sensors, they can create transfer functions for overall and subsystems, they can carry out static and dynamic calibrations as well as experimental analyzes in the time and frequency domain. The students are able to design controllers for different problems and to analyze, evaluate and optimize them using simulation calculations. Through the group structure of the laboratory, the students learn to integrate themselves into the social structure of a team and develop their ability to coordinate approaches and communicate results with each other. Through oral presentations, the students improve their skills to prepare work results graphically and in writing and to present them in an understandable way.
Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor für Mess- und Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Labor	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung		
Nummer	2511280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: colloquium on the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets Aufnahmesysteme, Beleuchtung, Segmentierung, Bildvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Maßprüfung, Kennzeichnungsidentifikation ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets. Recording systems, lighting, segmentation, image preprocessing, feature extraction, presence control, position detection, dimensional inspection, labelling identification

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. Im Verlauf des Labors #Industrielle Bildverarbeitung# werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Soft- und Hardware eines Bildverarbeitungssystems zu benutzen und anhand von Bildmerkmalen die Aufnahmesituation zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden können die Bildverarbeitungskette erläutern und einzelne elektrische, optische und algorithmische Konzepte reproduzieren. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen, wie z.B. Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Klassifikation oder Vermessung, mit dem Bildverarbeitungssystem zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen mündlicher Vorträge ihre Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing. In the course of the industrial image processing laboratory, students are put in a position to use the software and hardware of an image proces-

sing system and to evaluate the recording situation on the basis of image features. Students can explain the image processing chain and reproduce individual electrical, optical and algorithmic concepts. The students are able to solve problems, such as presence control, position detection, classification or measurement, with the image processing system. The students are able to prepare their work results graphically and in writing and present them in an understandable manner during oral presentations.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Messsignalverarbeitung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste

Titel der Veranstaltung

Messsignalverarbeitung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor industrielle Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitäts-kontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0				

Modulname	Industrieroboter mit Labor		
Nummer	2522560	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete # Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) # Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten # Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung # Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration ========== (E) # Introduction: History, groups of robots, fields of apply # Structure-development: degrees of freedom, joints, serial and parallel structures, structure of a robot # Programming: Types of programming, languages of programming (especially KRL) Kinematic: Elementary-transformation, kinematic robot-model, types of calculation, singularities # Dynamic and bearing-control: dynamic robot model, calculation of forces and moments, types of bearing-control # Control: Creation of movement, structure, sensor integration

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. #
sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. #
können zudem Komponenten des Roboters erläutern. #
sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. #
können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Aufbauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden. #
sind in der Lage, strukturspezifische Problemstellungen zu identifizieren und Lösungsstrategien zu entwickeln. #
können sich in eine Gruppe einordnen, einen Beitrag zur Lösung leisten und die Ergebnisse präsentieren.
========== (E) Students
#
have the ability to differentiate between serial and parallel structures and to divide the robot into main and secondary axes. #
are able to analyze workspaces and designs and will be able to evaluate them with regard to application criteria. #

will be able to explain components of the robot. #
are able to explain and calculate kinematic and dynamic models of different robots. #
are able to name the control approaches and device-related structures required for the control system, and to apply textual and graphic-interactive programming forms. #
are able to identify structure-specific problems and develop solution strategies. #
can place yourself in a group, contribute to the solution and present the results.

Literatur

Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Industrieroboter

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 201

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Titel der Veranstaltung				
Labor Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Franziska Aschersleben Paul Bobka Klaus Dröder		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Modulname	Introduction to BioMEMS with Laboratory		
Nummer	2538000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	/ 7,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	210 h		
Präsenzstudium (h)	66 h	**Selbststudium (h)**	144 h
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Labor (Kolloquium/Protokoll/Leistung im Labor)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung/Übung:
Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich:
- Mikrotechnische Herstellung
- Mikrofluidik
- Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen
- Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip
- MEMS in Biotechnologie
- Mikro-Gewebezüchtung
- Implantierbare Systeme
- NEMS in Biologie und Medizin

Fachlabor:
- Praktische Erfahrung mit den für die Herstellung von BioMEMS typischen Herstellungsverfahren
- Anwendung von MEMS in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext
- Erwerb von Fähigkeiten zum kritischen Denken im Rahmen der wissenschaftlichen Methode
- Durchführung von Literaturrecherchen
- Selbstständige Entwicklung von Hypothesen, gefolgt von der Planung und Durchführung von Experimenten
- Selbstständige Analyse und vertiefte Diskussion der erzielten Versuchsergebnisse

Qualifikationsziel

Die Teilnahme an diesem Modul qualifiziert die Studierenden zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. Sie sind in der Lage, die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. Sie können insbesondere Anwendungen von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme beschreiben und bewerten. Weiterhin können sie das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und können sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. Sie sind außerdem in der Lage, zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat.
Während des Fachlabors werden die Studierenden praktische Erfahrungen mit den bei der Herstellung von BioMEMS üblichen Mikroherstellungsprozessen sammeln und ihre eigenen Mikrosysteme herstellen, um ausgewählte biologische und pharmazeutische Fragen zu untersuchen. Mit Hilfe der Betreuer werden die Studenten ermutigt, ihre eige-

nen Hypothesen zu entwickeln und ihre eigenen Experimente zu planen und durchzuführen. Sie werden lernen, wie sie experimentelle Daten analysieren, ihre Ergebnisse vor Publikum präsentieren und ihre Ergebnisse mit den ursprünglichen Hypothesen vergleichen können. Das Gesamtziel des Fachlabors besteht nicht nur darin, die technischen Konzepte kennen zu lernen, sondern auch den Prozess der wissenschaftlichen Methode.

Literatur

1. Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012
2. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1
3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou			Labor	englisch
Literaturhinweise				
1. Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 2. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7				

Modulname	Digitale Schaltungstechnik mit Labor		
Nummer	2538250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Labor (Kolloquium, Protokoll) (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: laboratory (protocol/colloquium)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die bekanntesten Zahlensysteme werden dargestellt und deren Umwandlung geübt. Die Arithmetik des Addierens, Subtrahierens, Multiplizierens und Dividierens wird auf das Dualsystem angewendet (Dualarithmetik). Ein weiterer Schwerpunkt ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen wird anwendungsbezogen untersucht. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen präsentiert. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt. In dem Labor erfolgt die praktische Vertiefung der Thematik. Dabei werden Kippschaltungen, TTL-Schaltungen, programmierbare Logikbausteine und die Leiterplattenfertigung behandelt. ========== (E) Starting with the description of digital signals, implementation possibilities for digital processing systems are presented. The best known number systems are presented and their conversion is practiced. The arithmetic of adding, subtracting, multiplying and dividing is applied to the dual system (dual arithmetic). Another focus is Boolean algebra and its realization with logic gates. This includes the Karnaugh-Veitch diagram and the Quine-McClusky method for simplifying switching networks. Furthermore, coding methods for data and code converters are treated. The design of flip-flop circuits, counter circuits, multiplexers and optoelectronic components is examined in relation to the application. The design and control of semiconductor memory elements are also presented. In the field of signal conversion, analog-to-digital and digital-to-analog converters as well as data bus systems are presented. In the laboratory the practical deepening of the subject matter takes place. Flip-flop circuits, TTL circuits, programmable logic devices and PCB manufacturing are covered.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind fähig, Zahlensysteme und Boolesche Algebra anzuwenden und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können Methoden zur Vereinfachung von elektronischen Schaltungen und zur Datenverarbeitung auf bisher unbekannte Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind sie in der Lage, verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen bedarfsgerecht auszuwählen und zu benutzen. Sie können die Herstellung von Leiterplatten beschreiben, sie anwenden und untersuchen. Mit dem Labor erlangen die Studierenden die Fähigkeiten, selbstständig digitale Schaltungen aufzubauen, komplexe Aufgabenstellungen zu untersuchen und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage, die im Bereich der digitalen Schaltungstechnik erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in For-

schung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln. Darüber hinaus können Sie die erarbeiteten Ergebnisse sinnvoll zusammenfassen und in Form eines Kurzvortrags verständlich präsentieren und diskutieren (Teamwork). ========== (E) Students are able to apply number systems and Boolean algebra and analyse the results. They can transfer methods for simplifying electronic circuits and data processing to previously unknown application examples. Furthermore, they are able to select and use different methods for the theoretical and practical realization of logic, toggle, counter and calculation circuits according to their needs. They can describe, apply and examine the production of printed circuit boards. With the laboratory, students acquire the skills to independently build digital circuits, to investigate complex tasks and to interpret the results. Graduates are able to successfully apply the engineering methods acquired in the field of digital circuit technology to formulate and solve complex problems in research and development in industry or research institutions, to critically question them and, if necessary, to develop them further. Lastly, they are able to summarize the results in a meaningful way and to present and discuss them in the form of a short lecture (teamwork).

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 www.elektronik-kompendium.de

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Schaltungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Maolei Zhou		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de

Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Maolei Zhou		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Titel der Veranstaltung				
Labor zur Digitalen Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Maolei Zhou		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Modulname	Microfluidic Systems mit Grundlagenfachlabor		
Nummer	2538280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (90 Minuten), alternativ mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kolloquium (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: colloquium		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. In the associated basic laboratory exercise, basic fluidic principles as well as design and application examples of selected microfluidic components are applied and basic practical knowledge in the production and characterization of simple microfluidic components is given. This knowledge is conveyed by supervised work in the clean room and fluidic laboratory. The produced results will be presented and evaluated in a team lecture. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen. Im dazugehörigen Grundlagen-Fachlabor werden strömungstechnische Grundlagen sowie Design- und Anwendungsbeispiele ausgewählter mikrofluidischer Komponenten angewandt und praktische Basiskenntnisse (z.B. Softlithografie) in der Herstellung und Charakterisierung einfacher mikrofluidischer Komponenten gegeben, die durch beaufsichtigtes Arbeiten im Reinraum und im Fluidiklabor vermittelt werden. Die dabei produzierten Ergebnisse werden in einem Teamvortrag präsentiert und bewertet.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular. They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. The laboratory exercise enables students to manufacture simple microfluidic system components and perform basic tests. They are able to evaluate the test results and assess them in a subject-related manner. Lastly, they are able

to summarize the results in a meaningful way and to present and discuss them in the form of a short lecture (teamwork). ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln. Durch das Fachlabor werden die Studierenden befähigt, einfache mikrofluidische Systemkomponenten herzustellen und grundlegende Tests durchzuführen. Sie können die Testergebnisse im Team auswerten und fachbezogen bewerten. Schließlich sind sie in der Lage, die erarbeiteten Ergebnisse sinnvoll zusammenzufassen und in Form eines Kurzvortrags verständlich zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Microfluidic Systems

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagenfachlabor Lab-on-a-chip				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 2. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 3. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3 4. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in				

Modulname	Regelungstechnik 2 mit Labor		
Nummer	2539430	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) 1 Studienleistung: Vortrag/Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam (90 min.) or oral examination (30 min) 1 course achievement: presentation/colloquium on the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung/Übung: - Entwurf komplexer Regelkreise (z.B. Ersatzregelstrecken, Rückführung, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung) - Mehrgrößensysteme (z.B. Entkopplung) - Nichtlineare Regelsysteme - Zwei- und Dreipunktregler - Zustandsdarstellung - Fuzzy-Methoden - Zeitoptimale Regelungen - Digitale Regelsysteme - Nichtlineare Dynamik Labor: - Modellbasierte Entwicklungsmethoden - Regler-Parametrierung - Computergestützte Simulation - Modellbasiertes Testen Die Laborinhalte werden anhand praktischer Beispiele mit Bezug zur Kraftfahrzeugtechnik (z.B. Türsteuergerät, Leerlaufregler eines TDI-Motors, Längsdynamikregelung) unter Einsatz moderner CAE-Tools (z.B. Stateflow) erarbeitet. ========== (E) Lecture/tutorial: - Design of complex control circuits (e.g. substitute systems, feedback, cascade control, disturbance compensation) - Multi-Input Multi-Output (MIMO) Systems (e.g. decoupling) - Nonlinear control systems (two- and three-point controllers) - State space description - Fuzzy methods - Time-optimal control - Digital control systems - Nonlinear dynamics Laboratory: - Model-based development methods - Controller parameterization - Computer-aided simulation - Model-based testing The laboratory contents are developed based on practical examples with respect to automotive technology (e.g. door control unit, idle controller of a TDI engine, longitudinal dynamics control) using modern CAE tools (e.g. Stateflow).

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, erweitertes Grundlagen- und Methodenwissen der linearen Regelungstechnik (z. B. Auslegung vermaschter Systeme und Mehrgrößensysteme) anhand praxisnaher Beispiele zu reproduzieren, anzuwenden und die zugrundeliegenden Zusammenhänge zu erklären. Darüber hinaus können sie einfache Fallbeispiele aus dem Bereich der nichtlinearen Regelungstechnik bearbeiten sowie grundlegende Reglerentwürfe anhand anschaulicher Modellvorstellungen erstellen und berechnen. Das erlernte Methodenwissen versetzt sie in die Lage, komplexe und vernetzte Systeme auf der Grundlage praxisnaher Beispiele zu beschreiben, zu berechnen und mit einschlägigen Verfahren zu diskutieren. Das Labor versetzt die Studierenden in die Lage, die erworbenen Kompetenzen selbstständig auf einfache, praktische Aufgabenstellungen anzuwenden. ========== (E) After having completed the module Control Engineering 2, students are able to reproduce and apply advanced basic and methodological knowledge in the field of linear control engineering (e.g. design of multi-loop and multi-variable systems) by means of practical examples and to explain the underlying relations. In addition, they can work on simple case studies from the field of nonlinear control engineering and both create and calculate basic controller designs on the basis of intuitive model representations. The acquired methodological knowledge enables them to describe and calculate both complex and net-

worked systems on the basis of practical examples and to discuss those systems with relevant procedures. The laboratory enables students to independently apply the acquired skills to simple, practical tasks.

Literatur
Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 11., überarbeitete und ergänzte Auflage, ISBN 978-3-662-52678-1 Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 9., überarb. Auflage, ISBN 978-3-662-52676-7 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4 Schnieder, E.; Leonhard, W.: Aufgabensammlung zur Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1983, Braunschweig, ISBN 3-528-03037-2 Laborunterlagen

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
J. Lunze: Regelungstechnik 1, Berlin u.a.: Springer 2014 J. Lunze: Regelungstechnik 2, Berlin u.a.: Springer 2014 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4				

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
- Laborunterlagen - Siehe Vorlesung (allgemeine Literatur)				

Laborbereich B Mechatronik	
ECTS	21

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) * Ziele der Automatisierungstechnik * Gegenstand und Methoden der Automatisierungstechnik * Grundlegende Begriffe und Aufgaben der Automatisierung * Technische Prozesse aus automatisierungstechnischer Perspektive * Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) * Information in technischen Prozessen * Rechensysteme zur Automatisierung * Information in Automatisierungssystemen * Anforderungen an Steuerprozesse * Echtzeitbetrieb * Prozessprogrammiersprachen * Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen * Verhaltensmodelle; dynamisches Systemverhalten. ========== (E) * Objectives of automation technology * Subject and methods of automation technology * Basic terms and tasks of automation * Technical processes from an automation perspective * Structures of process coupling and control (hierarchies) * Information in technical processes * Computing systems for automation * Information in automation systems * Requirements for control processes * Real-time operation * Process programming languages * Organization, distribution and communication structures * Behavioral models; dynamic system behavior.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI...) zu reproduzieren und zu erklären. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Klassifikation, die Steuerung und die Kopplung technischer Prozesse beispielhaft erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, anhand von einfachen Fallbeispielen Information in technischen Prozessen und in Signalen, einschließlich der Signalerfassung und der Signalwandlung, zu analysieren. Daneben können die Studierenden grundlegende Rechnerstrukturen in der Automatisierungstechnik sowie die Grundagen der Darstellung und der Verarbeitung von Informationen in Prozessrechnersystemen prinzipiell beschreiben. Dafür können sie die Mechanismen der Prozesssteuerung zur Realisierung von Echtzeitfähigkeit und das Task-Konzept von Betriebssystemen beispielhaft erklären. Ebenso sind sie anhand einfacher Fallbeispiele in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen grundlegend zu kategorisieren. Darüber hinaus können die Studierenden Grundlagenwissen des Beschreibungsmittels Petrinetze reproduzieren und dieses Beschreibungsmittel selbstständig anwenden, um Prozesse zu modellieren. ========== (E) After having completed the module automation engineering, students are able to reproduce and explain extensive basic and methodological knowledge of automation systems as well as their components (process computer, actuators, sensors, HMI). First of all, this contains that the students can explain the classification, the control and the coupling of technical processes exemplarily. They are also able to analyze information in technical processes and in signals, including signal detection and signal conversion, based on simple case examples. In addition, the students can describe basic computer

structures in automation technology as well as the basics of the representation and processing of information in process computer systems in principle. Therefore, they can explain the mechanisms of process control for real-time capability and the task concept of operating systems exemplarily. They are also able to fundamentally categorize organizational, distribution and communication structures of automation systems based on simple case examples. In addition, students can reproduce basic knowledge concerning the means of description Petri Nets and are able to apply that means independently in order to model processes.

Literatur
Prozeßinformatik, Eckehard Schnieder, 2. Auflage, Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Übung und Projekt sind fakultativ(E) exercise and project are optional
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik 1 (Automatisierungstechnik)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
E. Schnieder "Prozessinformatik", Braunschweig. Vieweg, 2. Auflage, 1992, ca. 250 Seiten E. Schnieder "Methoden der Automatisierung", Braunschweig. Vieweg, 1999, ca. 360 Seiten				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik Projekt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
keine				

Modulname	Modellbasierte Regelverfahren		
Nummer	2412470	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-47	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

In industriellen Anwendungen dominieren PID-Reglerstrukturen, da sie intuitiv verständlich und mit ein wenig Erfahrung schnell parametrierbar sind. In der klassischen ein- oder mehrschleifigen PID-Regelstruktur bleibt das Wissen über die Struktur des Systems und eventueller Störungen aber weitestgehend ungenutzt. In der Vorlesung "Modellbasierte Regelverfahren" sollen daher Verfahren vermittelt werden, wie dieses Wissen zur weiteren Verbesserung der Regelgüte berücksichtigt werden kann. Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Wiederholung grundlegender Modellierungsverfahren verschiedene praktisch relevante modellbasierte Regelverfahren vorgestellt und in Übungen vertieft. Um den Verfahren auch an praktischen Beispielsystemen ausprobieren zu können, stehen verschiedene Demonstratoren zur Verfügung an denen die Studenten im Rahmen der Übung Erfahrungen sammeln können.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, verschiedene interdisziplinäre Modellierungsverfahren (d'Alembertsches Prinzip, Lagrange-Formalismus, Bond-Graphen-Methodik) anzuwenden und darauf aufbauend verschiedene modellbasierte Regelverfahren zu entwickeln (Modellfolgeregelung, Führungsgrößenvorsteuerung, Iterative Learning Control, Computed Torque, Anti-Windup-Control, Feedback-Linearisierung).

Literatur

Chung, W.; Fu, L.-C.; Hsu, S.-H.: Motion Control In: Siciliano, B.; Khatib, O. (eds): Springer Handbook of Robotics, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-30301-5, 2008, pp. 133-159; Siciliano, B.; Sciavicco, L.; Villani, L.; Oriolo, G.: Robotics - Modelling, Planning and Control, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-1-84628-642-1, 2009; Khalil, H. K. : Nonlinear systems, Prentice Hall,3rd ed., ISBN 0-13-067389-7, 2002 Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, ISBN 3-8171-1705-1, 2003

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Produktentwicklungsprozess von Fahrzeugen - Elektr(on)ik im Fahrzeugeinsatz mit Anforderungen und Standards - Hardware-Architektur elektronischer Fahrzeugsysteme - Elektrische Energie im Fahrzeug - Bordnetz, Auslegungskriterien, Bordnetzarchitektur und -entwicklungsprozess - Elektronische Systeme im Antriebsstrang - Alternative Energiequellen und Antriebskonzept - Fahrwerksregelung

Qualifikationsziel

Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt.

Literatur

- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Deutsch
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Thomas Form		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag				

Modulname	Grundschaltungen der Leistungselektronik		
Nummer	2414190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Komponenten der Leistungselektronik # Simulation von Leistungselektronik # Dimensionierung von Drosseln und Übertragern # Funktionsweise und Auslegung von Gleichstromstellern und Schaltnetzteilen # Ansteuerung und Schutzbeschaltung von Leistungshalbleitern # Verlustleistung und Kühlung von Leistungshalbleitern

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Grundlagenwissen von Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung der passiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie können vollständige Schaltungsanordnungen der Leistungselektronik selbstständig konzipieren und dimensionieren.

Literatur

Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundschaltungen der Leistungselektronik (2013)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundschaltungen der Leistungselektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Jürgen Meins: "Elektromechanik", B.G. Teubner Verlag 1997 Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag				

Modulname	Entwurf elektrischer Maschinen		
Nummer	2414200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Drehzahlstellung von Drehfeldmaschinen - Stromverdrängung, parasitäre Erscheinungen bei Drehfeldmaschinen - Betriebsverhalten von Schenkelpolsynchronmaschinen - Berechnungsverfahren für Permanentmagneterregte Maschinen - Ausgleichsvorgänge und dynamische Drehmomente in Drehfeldmaschinen - 2-Achsen-Theorie - Drehschwingungsprobleme

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktion der Drehfeldmaschinen und der physikalischen Eingriffsmöglichkeiten zur Drehzahlstellung. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auslegung einfacher Antriebe unter Berücksichtigung möglicher Fehlerzustände sowie den Einstieg in den Entwurf elektrischer Maschinen.

Literatur

Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, VCH H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
G. Müller, Theorie elektrischer Maschinen, VCH Verlagsgesellschaft mbH, ISBN: 3-527-28392-7 H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart, 1991				

Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen (2013)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Achim Enders
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. (E)After finishing the module the students are able to identify mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components, to choose appropriate protection and compatibility measures, to preventively and cost-efficiently consider EMC-aspects for the design of facilities and systems. The responsibilities for and the approach to the evaluation of the EMC product safety are known.

Literatur

- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2497050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Form
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich; - Störquellen und Koppelmechanismen; - EMV gerechte Spannungsversorgung, -Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten; - Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Massung, Schirmung und Filterung; - EMV-Entwicklungsprozess und Prüfverfahren für Fahrzeuge und Komponenten, für leitungsgeführte und gestrahlte Störungen und ESD; - EMV-Normen im Kfz-Bereich und gesetzliche EMV-Anforderungen; - Produktverantwortung und -haftung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.

Literatur

- M.I. Montrose; EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Meassurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Form		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Form		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
- M.I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434				

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Technische Optik		
Nummer	2511070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen: Was ist Licht?, Strahlenoptik, Konkavspiegel, Konvexspiegel, Brechung, Brechung an der Kugelfläche, zentriertes System brechender Kugelflächen, Linsen, Blenden, Aberrationen, Optik-Design, Dispersion, Wellenoptik, Strahlungsquellen, Laser, Polarisation, Beugung, Holografie, Modulation von Licht, Faseroptik, integrierte Optik, nichtlineare Optik ========== (E) Basics: What is light?, geometrical optics, concave mirror, convex mirror, refraction, refraction upon a surface of a sphere, centric system of refracted surfaces of a sphere, lenses, cover plates, aberration, optic design, dispersion, wave optics, sources of radiation, laser, polarization, deflection, holography, modulation of light, fiber optics, nonlinear optics.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, ein einfaches optisches Abbildungssystem auszulegen und zu berechnen und sie können die Seidelschen Aberrationen und die grundlegenden Maßnahmen zu deren Reduzierung beschreiben. Sie können die grundlegende Bauform von Weitwinkel-, Tele- und Zoomobjektiven und den Aufbau wichtiger optischer Instrumente erklären. Sie sind in der Lage, polarisationsoptische Effekte mit Hilfe der Jones-Matrizen mathematisch zu beschreiben. Sie können den Aufbau eines Lasers aus aktivem Medium, Pumpenergiequelle und Resonator beschreiben und die wichtigsten Lasertypen und deren Eigenschaften unterscheiden. Ferner sind sie in der Lage, Grundlagen der Faseroptik zu erklären und deren Anwendung in Kommunikationstechnik und Sensorik zu erläutern. Sie sind befähigt, grundlegende Experimente und Anwendungen der Interferometrie und der Beugung zu beschreiben und verschiedene Techniken der Holographie zu diskutieren. ========== (E) The students are able to design and to calculate a basic imaging system and they can describe the Seidel aberrations and fundamental methods to reduce these aberrations. They can describe the structures of lenses considering wide angle, telephoto and zoom as well as the set-up of some important optical instruments. They can describe polarized light mathematically using the Jones calculus. The students can characterize the set-up of lasers including active medium, pump energy source and resonator and distinguish the most important types of lasers as well as their properties. Furthermore, they can explain the basics of fiber optics and its application in communication technology and sensor systems. They can describe fundamental experiments and applications of interferometry and diffraction and discuss different techniques of holography.

Literatur

L. Bergmann, C. Schaefer: Handbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik, Walter de Gruyter Verlag, ISBN: 978-3-11-017081-8 F.L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, ISBN-10: 3540273794

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Kraft- und Drehmomentmesstechnik		
Nummer	2511120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-3	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) b) Mündliche Prüfung in Form einer Präsentation zum Seminar (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) (E) 2 Examination elements: a) oral examination 30 minutes (rel. weight for grade of the module: 3/5) b) oral examination - presentation to the seminar (rel. weight for grade of the module: 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) [Messung von Kraft und Drehmoment (V)] Ansätze zur ein- und mehrachsigen Messung statischer und dynamischer Kräfte und Drehmomente, Dehnungsmessstreifentechnik, piezoresistive Aufnehmer, elektromagnetische Kraftkompensation, Ausführungsformen von Belastungskörpern, Brückenschaltungen, Sensor-Telemetrie, systematische Störeinflüsse, Wägetechnik, Druckmessung, optische Dehnungsmessung [Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S)] aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Fachgebiet, Vorbereitung und Durchführung eines wissenschaftlichen Vortrags ========== (E) [Measuring of force and torque (lecture)] Approaches to single and multi-axis measurement of static and dynamic forces and torques, strain gauge technology, piezoresistive transducers, electromagnetic force compensation, embodiments of load cells, bridge circuits, sensor telemetry, systematic perturbations, weighing technology, pressure measurement, optical strain measurement [Tutorial of force and torque metrology] current research work in the field, preparation and delivery of a scientific talk

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der Technik auf dem Gebiet der Kraft- und Drehmomentmessung zu schildern und zu erklären. Sie können die verschiedenen Verfahren zur Messung von Kraft und Drehmoment erläutern sowie deren charakteristische Eigenschaften und Grenzen diskutieren. Sie können ferner die Anwendung der Kraftmessung auf angrenzende Gebiete, wie die Wägetechnik und die Druckmessung, erklären. Sie sind in der Lage, Datenblätter von Sensorherstellern zu analysieren und für eine gegebene Anforderung auf der Basis der mechanischen und elektrischen Kenngrößen einen geeigneten Sensor auszuwählen. Die Studierenden können aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet angeben und beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, einschlägige Fachliteratur zu analysieren, deren wesentliche Inhalte zu benennen und zu erläutern sowie diese im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren. ========== (E) The students are able to describe and explain the state of the art in the field of force and torque measurement. They can explain the different methods of measuring force and torque and discuss their characteristic properties and limits. They can also explain the application of force measurement to adjacent areas such as weighing technology and pressure measurement. They are able to analyze data sheets from sensor manufacturers and select a suitable sensor for a given requirement based on its mechanical and electrical specifications. Students can specify and describe current research in this area. In addition, the students

are able to analyze relevant specialist literature, to name and explain their essential content and to present it in a scientific talk.
Literatur
1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Kapitel B1, Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3-540-21207-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Zulassungsbeschränkung auf 5 Teilnehmer
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messung von Kraft und Drehmoment				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird eine Zusammenstellung aktueller Fachveröffentlichungen ausgehändigt.				

Modulname	Messdatenauswertung und Messunsicherheit		
Nummer	2511170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messung und Messsysteme, Kennlinien, Funktionsstrukturen, Übertragungsverhalten, Einflüsse und Parameter, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für die Messdatenanalyse, Statistische Analyse von Beobachtungsdaten, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse, Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM und GUM-Supplement 1, praktische rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung anhand von Beispielen, Verteilungsfortpflanzung mit Monte-Carlo-Techniken, Korrelation und Regression, statistische und logische Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, multivariate Ausgangsgrößen, Ausgleichsrechnung, Bereichskalibrierung, Messunsicherheit aus Ringversuchen, Messung als Bayes'scher Lernprozess, Modellbildung, Multisensorsysteme, dynamische Systeme ========== (E) Measuring and measurement systems, characteristic curves, functional structures, transmission behavior, influences and parameter, Basics in probability calculation and statistic of measured data analysis, Statistic analysis of observation data, evaluating non statistic information, Computer based evaluation of measurement uncertainty according to the GUM and GUM- Supplement 1, practical computer based evaluation of measurement uncertainty with the help of examples, distribution propagation with Monte-Carlo techniques, Correlation and regression, statistic and logic correlation in measurement uncertainty evaluation, multivariate output parameters, compensating calculations, sector calibration, Measurement uncertainty in interlaboratory tests, measuring as Bayesian learning process, Modelling, multi sensor systems, dynamic systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik zur Messdatenauswertung wie Hypothesentests und Regressionsrechnung anzuwenden, sowie das Konzept der Bayes'schen Wahrscheinlichkeitstheorie zu erläutern. Sie können Messsysteme analysieren um daraus physikalische und statistische Modelle abzuleiten. Sie verstehen den Zusammenhang von der Ermittlung von Einflussgrößen, Modellentwicklung und Optimierungsrechnung. Sie können das Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokuments #Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)#, das Ansätze für die analytische Berechnung der Unsicherheitsfortpflanzung für Modelle mit expliziter indirekter Messgröße beschreibt, zu berechnen. Sie sind ferner in der Lage, numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung nach dem #GUM-Supplement 1# zu verwenden und die Ansätze nach den weiteren #GUM-Supplement#-Dokumenten, die auch die Bayes'schen Ansätze berücksichtigen, zu diskutieren. ========== (E) Students are able to apply advanced methods of probability theory and statistics for evaluating measured data such as hypothesis testing and regression analysis, and to explain the concept of Bayesian probability theory. They will be able to analyze measurement systems in order to derive physical and statistical models. They understand the relationship between the determination of influ-

encing quantities, model development and optimization. They can discuss the concept of interpreting measurement results as probability and infer conformity decisions. Students are able to evaluate measurement uncertainties according to the international document "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)", which describes approaches of the analytical calculation of uncertainty propagation for models with an explicit indirect measurand. They are also able to use numerical methods for the propagation of probability distributions according to the "GUM Supplement 1" and to discuss the approaches according to the other "GUM Supplement" documents, which also take into account the Bayesian concepts.

Literatur
Werner A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 5. Auflage, Vieweg-Verlag, ISBN-10: 3528366532 ISBN-13: 978-3528366537 Holger Wilker, Statistische Hypothesentests in der Praxis, 2. überarbeitete Auflage 2018, BOD Norderstedt, ISBN: 3752817704 Michael Krystek, Berechnung der Messunsicherheit Grundlagen und Anleitung für die praktische Anwendung 1. Auflage 2012, Beuth Verlag, ISBN 978-3-410-20932-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
Skripte zur Vorlesung ?Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA)?, http://iprom.tu-bs.de/lehre/vorlesungen/mda_munsicherheit/start				

Modulname	Grafische Systemmodellierung		
Nummer	2511240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Bondgraphen ========== (E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behavior, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, bond graphs.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können heterogene physikalische Systeme mit Hilfe von graphischen Modellen, wie Energieflussdiagrammen und Bondgraphen, beschreiben. Sie sind in der Lage, heterogene Systeme zu analysieren und zu kategorisieren, so dass sie diese in homogene Teilsysteme zerlegen und den Teilsystemen das entsprechende physikalische Modell zuordnen können. Sie können zudem die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen durch den Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen beschreiben. Mit Hilfe der graphischen Modelle können sie die mathematische Beschreibung der Systemdynamik ableiten. ========== (E) Students can describe heterogeneous physical systems using graphical models such as energy flow diagrams and bond graphs. They are able to analyze and categorize heterogeneous systems so that they can break them down into homogeneous subsystems and assign the corresponding physical model to the subsystems. They are also able to describe the interactions between the subsystems through the energy transfer during the system coupling. Using the graphical models, they can derive the mathematical description of the system dynamics.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Industrieroboter		
Nummer	2522120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete # Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) # Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten # Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung # Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration ========== (E) # Introduction: History, groups of robots, fields of apply # Structure-development: degrees of freedom, joints, serial and parallel structures, structure of a robot # Programming: Types of programming, languages of programming (especially KRL) Kinematic: Elementary-transformation, kinematic robot-model, types of calculation, singularities # Dynamic and bearing-control: dynamic robot model, calculation of forces and moments, types of bearing-control # Control: Creation of movement, structure, sensor integration

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. #
sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. #
können zudem Komponenten des Roboters erläutern. #
sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. #
können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Auf-
bauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden.
========== (E) Students
#
have the ability to differentiate between serial and parallel structures and to divide the robot into main and secondary axes. #
are able to analyze workspaces and designs and will be able to evaluate them with regard to application criteria. #
will be able to explain components of the robot. #
are able to explain and calculate kinematic and dynamic models of different robots. #

are able to name the control approaches and device-related structures required for the control system, and to apply textual and graphic-interactive programming forms.
Literatur
Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung sind zu besuchen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 201				

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Modulname	Plasmachemie für Ingenieure		
Nummer	2525290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination: written exam (90 minutes) or oral exam(30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Was ist ein Plasma und was charakterisiert es - Energie und Temperatur von Plasmakomponenten - Geladene Teilchen im elektrischen Feld, Driftgeschwindigkeiten und mittlere Energie von Elektronen - Parameter von Elementarprozessen. Ionisation und Rekombination, Anregung von Atomen, Dissoziation - Entladungstypen eines Plasmas: Townsend und Streamer, Glimmentladung und Arc - Aufbau und Charakteristika einer dielektrischen Barrierenentladung (DBD) - Simulationen von Plasmaprozessen (E) - What is a plasma and what are its characteristics? - Energy and temperature of plasma components - Charged particles in the electric field, drift velocities and mean energy of electrons - Parameters of fundamental processes in a plasma: Ionization and recombination, excitation of atoms, dissociation of molecules - Types of plasma discharges: Townsend and streamer discharges, glow and arc discharges - Structure and characteristics of dielectric-barrier discharge (DBD) - Simulation of plasma processes

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Thema Plasma tiefgehend beschreiben.
Sie sind in der Lage, elementare physikalisch-chemische Vorgänge in Plasmen zu erklären, können verschiedene Arten von Plasmen und deren plasmachemische Anwendungsmöglichkeiten unterscheiden
und sind in der Lage, einfache plasmachemische Argumentationen zu entwickeln und nachzuvollziehen.
========== (E) After finishing the module students can describe the field of plasmas. They are able to explain physico-chemical processes in plasmas. Also they can distinguish different variants of plasmas with their specific plasma-chemical applications and they are able to develop and understand basic plasma-chemical argumentations.

Literatur

Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)				

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		1	Übung	deutsch

Modulname	Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik		
Nummer	2537090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen des Fügens in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik: - Mikrokleben und leitfähiges Kleben - Mikrolöten - Mikrolaserstrahlbearbeitung und Bonden - Mikroelektronenstrahlbearbeitung - Kurzvorstellung weiterer Mikrofügeverfahren, wie Drahtbonden oder Sinterprozesse ========== (E) Teaching the basics and consolidating the following issues using the example of applications in joining technologies in the precision engineering and microsystems technologies: - Micro adhesive bonding und electrically conductive adhesive bonding - Micro soldering - Micro laser treatment xxxxx - Micro electron beam treatment - Short introduction to further micro joining processes, like wire bonding or sintering processes

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen, um Fügeverbindungen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik zu benennen und zu beschreiben. Das erworbene Wissen über die Gestaltung, Auslegung und Herstellung derartiger Fügeverbindungen versetzt die Studierenden in die Lage, vorliegende Systeme zu vergleichen, zu bewerten und grundlegende Arbeitsabläufe für deren Herstellung theoretisch zu entwerfen. Anhand einer Vielzahl von Anwendungen erlangen die Studierenden vertiefte Erkenntnisse, um Fügetechniken der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik unter Berücksichtigung praktischer Problemstellungen zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students will have the basic knowledge to name and describe joining processes in precision engineering and microsystems technology. The acquired knowledge about the design, layout and manufacture of such joints enables the students to compare and evaluate existing systems and to theoretically design basic workflows for their manufacture. On the basis of a multitude of applications, the students gain in-depth knowledge in order to assess and select joining techniques of precision and microsystems technology under consideration of practical problems.

Literatur

Menz, W. ; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. Wiley-VCH, 2005. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen. B.G. Teubner, 2004. Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik - Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme. B.G Teubner, 2005. Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Montage hybrider Mikrosysteme : Handhabungs- und Fügetechniken für die Klein- und Mittelserienfertigung. Springer, 2005. Wolfgang S. ; Wittke, K.: Handbuch Lötverbindungen. Leuze, 2011. Scheel, W. ; Wittke, K.: Schmelzlöten mit temporär flüssigen Loten: Einführung in die Fertigungsmetallurgie. Leuze, 2012. Weiss, C.: Kunststoffe in der Elektronik: Ein Handbuch für die Praxis. Leuze, 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Digitale Schaltungstechnik		
Nummer	2538090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (V): 2 SWS, Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (Ü): 1 SWS (D) Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here. (D) Voraussetzungen: Es werden Kenntnisse von elektronischen Bauteilen und Schaltungen sowie von den entsprechenden physikalischen Grundlagen vorausgesetzt. Das Modul Angewandte Elektronik im Bachelor-Studium (MB-MT-19, MB-MT-19) vermittelt diese Vorkenntnisse. (E) Requirements: Knowledge of electronic components and circuits as well as of the corresponding physical fundamentals is assumed. The module Applied Electronics in the Bachelor's programme (MB-MT-18, MB-MT-19) conveys this knowledge.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die bekanntesten Zahlensysteme werden dargestellt und deren Umwandlung geübt. Die Arithmetik des Addierens, Subtrahierens, Multiplizierens und Dividierens wird auf das Dualsystem angewendet (Dualarithmetik). Ein weiterer Schwerpunkt ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen wird anwendungsbezogen untersucht. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen präsentiert. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt. ========== (E) Starting with the description of digital signals, implementation possibilities for digital processing systems are presented. The best known number systems are presented and their conversion is practiced. The arithmetic of adding, subtracting, multiplying and dividing is applied to the dual system (dual arithmetic). Another focus is Boolean algebra and its realization with logic gates. This includes the Karnaugh-Veitch diagram and the Quine-McClusky method for simplifying switching networks. Furthermore, coding methods for data and code converters are treated. The design of flip-flop circuits, counter circuits, multiplexers and optoelectronic components is examined in relation to the application. The design and control of semiconductor memory elements are also presented. In the field of signal conversion, analog-to-digital and digital-to-analog converters as well as data bus systems are presented.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind fähig, Zahlensysteme und Boolesche Algebra anzuwenden und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können Methoden zur Vereinfachung von elektronischen Schaltungen und zur Datenverarbeitung auf bisher unbekannte Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind sie in der Lage, verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen bedarfsgerecht auszu-

wählen und zu benutzen. Sie können die Herstellung von Leiterplatten beschreiben, sie anwenden und untersuchen. ========== (E) Students are able to apply number systems and Boolean algebra and analyse the results. They can transfer methods for simplifying electronic circuits and data processing to previously unknown application examples. Furthermore, they are able to select and use different methods for the theoretical and practical realization of logic, toggle, counter and calculation circuits according to their needs. They can describe, apply and examine the production of printed circuit boards.

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 www.elektronik-kompendium.de

Hinweise

Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Schaltungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Maolei Zhou		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de

Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Maolei Zhou		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Modulname	Einführung in die Mikroprozessortechnik		
Nummer	2538100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse über Mikroprozessoren vermittelt. Speicher- und Registerstrukturen sowie die Grundlagen der Datenverarbeitung, -übertragung werden präsentiert und besprochen. Darüber hinaus werden moderne Bussysteme und die ARM-Prozessorarchitektur behandelt, Assembler und C Programmierung vorgestellt und die Ansteuerung von DC- und Schrittmotoren sowie das Auswerten von Sensoren erläutert. In den praktischen Übungen, die in der zweiten Semesterhälfte stattfinden, programmieren die Studierenden nach einer Einweisung selbstständig "LEGO Mindstorms NXT"-Roboter mit einer Mischung aus C- und Assembler- Code. Als Entwicklungsumgebung wird das Echtzeitsystem "nxtOSEK" unter "Eclipse" verwendet, untersucht und getestet. ========== (E) In the lecture basic knowledge about microprocessors will be taught. Memory and register structures as well as the basics of data processing and transmission are presented and discussed. In addition, modern bus systems and the ARM processor architecture are covered, assembler and C programming are introduced and the control of DC and stepper motors as well as the evaluation of sensors are explained. In the practical exercises, which take place in the second half of the semester, the students program "LEGO Mindstorms NXT" robots independently with a mixture of C and assembler code after a briefing. As development environment the real-time system "nxtOSEK" under "Eclipse" is used, examined and tested.

Qualifikationsziel

(D) Die Vorlesung in der ersten Hälfte des Semesters befähigt die Studierenden, den Aufbau und die Funktionsweise eines allgemeinen Mikroprozessorsystems und die AMR-Prozessorarchitektur zu beschreiben. Mit der Übung, die in der zweiten Semesterhälfte stattfindet, können die Studierenden den Aufbau der Entwicklungsumgebung erläutern, Datenverarbeitung grundlegend anwenden, den Aufbau der ARM-Architektur und des Befehlssatzes testen und analysieren sowie serielle Bussysteme vergleichen. Außerdem können sie verschiedene Motoren in der Praxis ansteuern und Sensordaten auswerten. ========== (E) The lecture in the first half of the semester enables students to describe the structure and function of a general microprocessor system and the AMR processor architecture. With the exercise, which takes place in the second half of the semester, students can explain the structure of the development environment, apply data processing fundamentally, test and analyze the structure of the ARM architecture and the instruction set, and compare serial bus systems. In addition, they can control different motors in practice and evaluate sensor data.

Literatur

K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3834800465 M. Sturm: Mikrocontrollertechnik, Hanser, 2006, ISBN 3446218009 T. Beierlein, O. Hagenbruch (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser, 3. Aufl. 2004, ISBN 3-446-22072-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mikroprozessortechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Xiangping Li		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3834800465 2. M. Sturm: Mikrocontrollertechnik, Hanser, 2006, ISBN 3446218009 3. T. Beierlein, O. Hagenbruch (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser, 3. Aufl. 2004, ISBN 3-446-22072-0				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mikroprozessortechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Xiangping Li		2	Übung	deutsch

Modulname	Microfluidic Systems		
Nummer	2538170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik mit Labor		
Nummer	2538240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	7 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	98	**Selbststudium (h)**	232
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen:a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten(Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 5/11)b) Labor (Kolloquium, Protokoll)(Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 6/11) (E): 2 examination elements: a) written test, 90 minutes or oral eamination, 30 minutes (to be weighted 5/11 in the calculation of module final mark) b) lab (colloquium, protocol) (to be weighted 6/11 in the calculation of module final mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. Aufbauend auf Vorlesung und Übung wird im Labor Mikromechatronik am Beispiel eines Drucksensors inklusive Auswerteelektronik die Entwicklung eines MEMS (mikro-elektro-mechanisches System) erarbeitet. Zu den einzelnen Arbeitsschritten der Systementwicklung gehören: # Grobentwurf des Sensorsystems # Erstellen eines 3D-Modells des Sensors (SolidWorks) und Analyse der mechanischen Eigenschaften mit einem FEM-Programm (CosmosWorks) # Charakterisierung der Sensoren # Simulation (PSPICE) und Entwurf (EAGLE) der elektronischen Schaltung # Aufbau des Gesamtsystems (Platinenätzen, Bestücken) # Test der Sensoren mit der Auswerteelektronik Abschließend ist ein Protokoll anzufertigen. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed. Based on lectures and exercises, the development of a MEMS (micro-electro-mechanical system) will be worked out in the laboratory Micromechatronics using the example of a pressure sensor including evaluation electronics. The individual work steps of the system development include # Rough design of the sensor system # Creation of a 3D model of the sensor (SolidWorks) and analysis of the mechanical properties with an FEM program (CosmosWorks) # Characterization of

the sensors # Simulation (PSPICE) and design (EAGLE) of the electronic circuit # Structure of the complete system (board etching, assembly) # Testing the sensors with the evaluation electronics Finally, a protocol must be drawn up.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Komponenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. Durch das Absolvieren des Fachlabors können die Studierenden die wesentlichen Entwicklungsschritte eines Mikrosystems planen, anwenden und bewerten. Sie sind fähig, die Erkenntnisse aus den vorangehenden Schritten auf die Folgeschritte zu übertragen und umgekehrt Erfahrungen zurückzuspiegeln und somit den Entwurf zu optimieren. Sie sind in der Lage die Methoden (Entwurfs- und Simulationssoftware, Mess- und Prüfsysteme) der jeweiligen Schritte in der Praxis anzuwenden, und können die Ergebnisse sachgerecht zusammenfassen und beschreiben. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic principles. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals. By completing the laboratory exercise, students can plan, apply and evaluate the essential development steps of a microsystem. They are able to transfer the knowledge gained in the preceding steps to the subsequent steps and, conversely, to reflect back experiences and thus optimize the design. They are able to apply the methods (design and simulation software, measuring and testing systems) of the respective steps in practice and can summarize and describe the results appropriately.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fachlabor Mikromechatronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jeroen Bugter Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Gabor Homolya Jonathan Kottmeier Monika Leester-Schädel Xiangping Li Sven Meinen Mohadeseh Mozafari Korbinian Rager Ebrahim TaiediNejad Bo Tang Lanting Xiang		4	Labor	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 6. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 7. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Microfluidic Systems mit Labor		
Nummer	2538260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	7 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	98	**Selbststudium (h)**	232
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) (E) 2 examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes b) protocol (D) 2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) b) Protokoll		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. The independent, practical processing and elaboration of microfluidic questions is offered in the associated Lab-on-a-chip laboratory exercise. Selected systems will be tested at the design stage, the manufacturing process will be intensively processed and first tests and analyses will be carried out with the manufactured systems. The results of these tests and analyses are extensively evaluated. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen. Die selbstständige, praktische Be- und Ausarbeitung mikrofluidischer Fragestellungen wird im zugehörigen #Fachlabor Lab-on-a-chip# angeboten. Dabei wird an ausgewählten Systemen bereits am Design angesetzt, die Herstellung intensiv bearbeitet und erste Tests und Analysen mit den hergestellten Systemen durchgeführt. Die dabei produzierten Ergebnisse werden ausgewertet und kritisch hinterfragt.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular. They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. The laboratory exercise enables students to manufacture complex microfluidic system components and to carry out further tests. They are able to evaluate the test results in a team and evaluate them in a subject-related way. They are also capable to record the results in a detailed protocol and critically evaluate them. ========== (D) Die Studierenden können die

Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln. Durch das Fachlabor werden die Studierenden befähigt, komplexe mikrofluidische Systemkomponenten herzustellen und weiterführende Tests durchzuführen. Sie können die Testergebnisse im Team auswerten und fachbezogen bewerten. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einem detaillierten Protokoll festzuhalten und kritisch zu bewerten.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Microfluidic Systems

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Fachlabor Lab-on-a-Chip				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		4	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Partikelbasierte Mikrofluidik		
Nummer	2538300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese - Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese - Diffusion und Transportphänomene - Partikelströmungen - Partikelseparation - Magnetische Manipulation und Magnetic Beads ========== (E) - Electrohydrodynamics in microfluidics: electroosmosis, electrophoresis, dielectrophoresis - Magnetohydrodynamics in microfluidics - magnetophoresis - Diffusion and transport phenomena - Particle flows - Particle separation - Magnetic manipulation and magnetic beads

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Partikelmanipulation in der Mikrofluidik grundlegend zu beschreiben. Sie können verschiedene Trennmechanismen sowie #methoden benennen und voneinander unterscheiden. Darüber hinaus können sie Oberflächeneffekte erkennen und bestimmen und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen darstellen und anwenden. ========== (E) The students are able to describe particle manipulation in microfluidics in a fundamental way. They are able to identify different separation mechanisms and methods and to distinguish between them. In addition, they can recognize and determine surface effects and present and apply possibilities for the functionalization of surfaces.

Literatur

A. Dietzel (ed.): #Microsystems for Pharmatechnology#, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): #Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems#, Springer 2007 N.-T. Nguyen: #Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung#, Teubner 2004 P. Tabeling: #Introduction to Microfluidics#, Oxford University Press 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005 C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018				

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018 A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005				

Modulname	Lasers in Science and Engineering		
Nummer	2538310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Lecture: Introductory concepts regarding lasers: - brief history of the laser - light-matter interactions - basic theoretical background - operating principles - laser types (focus on lasers relevant to microfabrication) Laser applications in microtechnology: - Laser-based microfabrication (micromachining, patterning, ablation, deposition) - Laser-based materials (e.g. semicronductors) /device (e.g. microfluidics) /specimen (e.g. particles/cells) characterization Practice: - Basics of laser safety (laser classification, damage to the skin and eyes, proper protection) - Introduction to scientific literature and novel applications of laser material procerssing - Practical demonstration of laser-based processes available at IMT, PVZ, and LENA ========== (D) Vorlesung: Einführung in Laserkonzepte: - Geschichtlicher Hintergrund - Wechselwirkung von Strahlung und Material - Grundlegender theoretischer Hintergrund - Funktionsprinzipien - Lasertypen mit dem Schwerpunkt der Mikrofertigung Anwendung von Lasern für die Mikrotechnik: - Laserbasierte Mikrobearbeitung (Mikrobearbeitung, Strukturierung, Ablation, Beschichtung) - Laserbasierte Materialien (zum Beispiel Halbleiter) / Komponenten (z. B. Mikrofluidische Komponenten) / Proben (z. B. Partikel, Zellen) Übung: - Grundlagen der Laser-Sicherheit (Laser Klassifizierung, Gefahren für Haut und Augen, geeignete Schutzmaßnahmen) - Einleitung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen der Lasermaterialbearbeitung Praktische Vorführung von laserbasierten Prozessen, die am IMT, im PVZ und im LENA zur Verfügung stehen

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic background on how lasers work, how they interact with matter, and how they can be used in science and engineering. Upon successful completion, students will be able to identify which laser is most appropriate to use based on the requirements of the application and how to use it properly and safely for microfabrication and material/device/specimen characterization. ========== (D) Die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, die Funktionsweise von Lasern, deren Wechselwirkung mit Materialien und deren Einsatz in Forschung und Technik zu beschreiben und zu beurteilen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage zu entscheiden, welche Art Laser für die Anforderungen einer gegebenen Anwendung geeignet ist und wie ein Laser sicher und zuverlässig für die Mikrobearbeitung und die Charakterisierung von Materialien, Bauteilen und Proben anzuwenden ist.

Literatur

Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lasers in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Laser Applications in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Introduction to BioMEMS		
Nummer	2538320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Lecture: Introductory concepts regarding: - Microfabrication - Microfluidics - Micropatterning of substrates and cells - Molecular and cell biology on chip - MEMS in biotechnology - Tissue microengineering - Implantable devices - NEMS in biology and medicine Practice: - Introduction to scientific literature and novel applications - Practical demonstration of fabrication processes typical in the production of bioMEMS - Practical demonstration of application of MEMS in a biological/pharmaceutical context ========== (D) Vorlesung: Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich: - Mikrotechnische Herstellung - Mikrofluidik - Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen - Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip - MEMS in Biotechnologie - Mikro-Gewebezüchtung - Implantierbare Systeme - NEMS in Biologie und Medizin Übung: - Einführung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen - Praktische Demonstration von Herstellungsprozessen, die in der Fertigung von bioMEMS typisch sind - Praktische Demonstration von MEMS-Anwendungen in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic understanding of how certain problems in biology and medicine can benefit from the miniaturization of devices. Students will gain background in the fabrication, applications, and current research activities in the area of bioMEMS. Special emphasis will be placed on applications of bioMEMS and lab-on-chip devices in tissue engineering, cell biology, biotechnology, and implantable systems. Further, a small part of this course will focus on the emerging field of nanoelectromechanical systems (NEMS), again with applications in biology, pharmacy, and medicine. Students will also get a picture of how the field has advanced through the years. ========== (D) Die Teilnahme an diesem Modul qualifiziert die Studierenden zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. Sie sind in der Lage, die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. Sie können insbesondere Anwendungen von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme beschreiben und bewerten. Weiterhin können sie das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und können sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. Sie sind außerdem in der Lage, zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat.

Literatur

Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Regelungstechnik 2		
Nummer	2539320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Entwurf komplexer Regelkreise (z.B. Ersatzregelstrecken, Rückführung, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung) - Mehrgrößensysteme (z.B. Entkopplung) - Nichtlineare Regelsysteme - Zwei- und Dreipunktregler - Zustandsdarstellung - Fuzzy-Methoden - Zeitoptimale Regelungen - Digitale Regelsysteme - Nichtlineare Dynamik ========== (E) - Design of complex control circuits (e.g. substitute systems, feedback, cascade control, disturbance compensation) - Multi-Input Multi-Output (MIMO) Systems (e.g. decoupling) - Nonlinear control systems (two- and three-point controllers) - State space description - Fuzzy methods - Time-optimal control - Digital control systems - Nonlinear dynamics

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Regelungstechnik 2 sind die Studierenden in der Lage, erweitertes Grundlagen- und Methodenwissen der linearen Regelungstechnik (z.B. Auslegung vermaschter Systeme und Mehrgrößensysteme) anhand praxisnaher Beispiele zu reproduzieren, anzuwenden und die zugrundeliegenden Zusammenhänge zu erklären. Darüber hinaus können sie einfache Fallbeispiele aus dem Bereich der nichtlinearen Regelungstechnik bearbeiten sowie grundlegende Reglerentwürfe anhand anschaulicher Modellvorstellungen erstellen und berechnen. Das erlernte Methodenwissen versetzt sie in die Lage, komplexe und vernetzte Systeme auf der Grundlage praxisnaher Beispiele zu beschreiben, zu berechnen und mit einschlägigen Verfahren zu diskutieren. ========== (E) After having completed the module Control Engineering 2, students are able to reproduce and apply advanced basic and methodological knowledge in the field of linear control engineering (e.g. design of multi-loop and multi-variable systems) by means of practical examples and to explain the underlying relations. In addition, they can work on simple case studies from the field of nonlinear control engineering and both create and calculate basic controller designs on the basis of intuitive model representations. The acquired methodological knowledge enables them to describe and calculate both complex and networked systems on the basis of practical examples and to discuss those systems with relevant procedures.

Literatur

Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 11., überarbeitete und ergänzte Auflage, ISBN 978-3-662-52678-1 Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 9., überarb. Auflage, ISBN 978-3-662-52676-7 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4 Schnieder, E.; Leonhard, W.: Aufgabensammlung zur Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1983, Braunschweig, ISBN 3-528-03037-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
J. Lunze: Regelungstechnik 1, Berlin u.a.: Springer 2014 J. Lunze: Regelungstechnik 2, Berlin u.a.: Springer 2014 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4				

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung komplexer Systeme		
Nummer	2540090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Modellbildung komplexer Systeme, Parametergewinnung und Abschätzung, Vereinfachungen, Sensitivität, numerische Realisierung (Motorrad/PKW-Modelle, Roboterarme, Bremsen und Reibung, Roll-und Kontakttheorien, Zentrifugen, Bohrstrang/Bohrloch, Verkehrsmodelle, Fahrermodelle, von Studierenden eingebrachte Modellwelten) ========== (E) Modeling of complex systems, determining and estimating parameters, simplification techniques, model sensitivity, numerical implementation (motorcycle/car models, robotic arms, vehicle brakes and friction, rolling and contact theories, centrifuges, drill string/borehole, traffic models, driver models, additional models on students# request)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Modellierungstechniken klassifizieren und können diese auf Fallbeispiele anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme beurteilen sowie dazugehörige Lösungen generieren und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel modelling techniques and apply them to case studies. They can assess the behaviour of selected complex systems and generate and analyse the corresponding solutions. They are thus able to independently develop and evaluate problem-adapted models.

Literatur

D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967 R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003 B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Reibungs-und Kontaktflächenphysik mit Labor		
Nummer	2540360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	9 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	85	**Selbststudium (h)**	245
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten b) Präsentation und Bericht zu den durchgeführten Laborversuchen (E) 2 Examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes b) presentation and report to the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Geschichte der Reibung / Tribologie - neuere analytische Ansätze zur Beschreibung der Coulombschen Reibung - Coulombsche Reibung in technischen Systemen - neuere Entwicklungen in der Erforschung, Modellbildung und Simulation von reibungsphysikalischen Themen von der atomaren bis zur makroskopischen Skala - Anwendung der Entwicklungen auf tribologische Fragestellungen, insbesondere bei Bremsen, Kupplungen, Zahnräder,Rad-Schiene-Kontakt, Reifen-Straße-Kontakt, Lager, Schleifvorgänge In der Laborveranstaltung Kontaktflächen- und Reibungsphysik führen die Studierenden eigenständig Experimente auf dem Feld der Tribologie durch und gewinnen so praktische Einsichten, die die Inhalte der gleichnamigen Vorlesung ergänzen. Dabei werden die folgenden Themen berührt: # Messung von Haft- und Gleitreibungskoeffizienten # Auswertung von Stick-Slip-Schwingungen # Verschleißmechanismen und Messung von Verschleiß # Optische Untersuchung von Oberflächen Weiterhin werden Simulationstechniken für Reibung und Verschleiß in Simulationsprojekten geübt und Einsicht in die Forschungsarbeiten an den Hochleistungstribometern des Institutes gewährt. ========== (E) - History of friction/ tribology - New analytical approaches to describe Coulomb friction - Coulomb friction in technical systems - New developments in research, modelling and simulation of the topics of friction physics, from the atomic to macroscopic scales - Application of developments for solving tribological problems, particularly involving brakes, clutches, gears, wheel-rail contact, tire-road contact, bearings and grinding operations. In the Friction and Contact Physics laboratory sessions, students independently carry out tribological experiments and attain practical insights, which supplement the content of the lecture. The following topics are included: # Measurement of static and kinetic friction # Analysis of Stick-Slip vibrations # Mechanisms of wear and wear measurement # Optical surface investigations Furthermore, friction and wear simulation techniques are practiced through simulation projects and insight into the research on the institute's high load tribometers are granted.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Reibgesetze klassifizieren und diese auf Fallbeispiele problemangepasst und bezüglich ihrer Gültigkeitsgrenzen anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme bezüglich reibungsphysikalischer Fragestellungen analysieren sowie dazugehörige Reibgesetze entwickeln. Sie sind damit in der Lage, problemangepasst reibbehaftete Systeme zu identifizieren und diese modelltechnisch zu untersuchen und messtechnisch zu evaluieren. Darüber hinaus können sie eigenständig Experimente auf dem Feld der Tribologie durchführen, auswerten und aufbereiten. Die Studierenden erwerben Erfahrungen im überfachlichen Bereich und können Präsentationen zu den durchgeführten Laborversuchen erstellen und vortragen.

========== (E) Students can classify classical and novel friction laws and apply them to case studies in a problem-adapted manner and with regard to their validity limits. They are able to analyse the behaviour of selected complex systems with regard to friction-physical problems and to develop corresponding friction laws. They are thus able to identify problem-adapted friction-affected systems and to investigate them by modelling and evaluate them by measurement. Furthermore, they can independently perform, evaluate and prepare experiments in the field of tribology. Students gain experience in the interdisciplinary field and can prepare and give presentations on the laboratory experiments performed.

Literatur

B. Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons, 2013 I. Bartz, J. Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag, 2000 B. N. J. Persson, Sliding Friction, Springer, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Zu der Veranstaltung zählen eine Versuchswoche (5 Versuchstage) in den Räumlichkeiten des Institutes mit abschließender Ergebnispräsentation und die Ausarbeitung eines Berichtes.==========(E) This event includes one week of experiments (5 days) on the premises of the Institute with a final presentation of results and a final report.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Labor Reibungs- und Kontaktflächenphysik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg-Peter Ostermeyer		6	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung

Reibungs-und Kontaktflächenphysik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

B.Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons I.Bartz,J.Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag B.N.J.Persson, Sliding Friction, Springer

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Programmieren 1		
Nummer	4210430	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-PRS-43	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Johns
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- rekursive Methoden
- Zuverlässigkeit von Programmen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns Arne Schmidt		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns		2	kl.Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Modulname	Programmieren 1		
Nummer	4210430	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-43	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Johns
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- rekursive Methoden
- Zuverlässigkeit von Programmen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns Arne Schmidt		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Johns		2	kl.Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Modulname	Programmieren 2		
Nummer	4210440	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-PRS-44	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten vorher die Module "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Programmieren I" besucht haben.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Vertiefung der objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- Programmierung dynamischer und rekursiver Datenstrukturen
- Grundlagen der Parallelprogrammierung
- Grundlagen der Grafikprogrammierung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, mittelgroße Programme selbstständig zu entwickeln und dabei Aspekte der strukturierten Programmierung zu berücksichtigen.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann Steve Grogorick		2	Übung	deutsch

Modulname	Programmieren 2		
Nummer	4210440	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-44	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten vorher die Module "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Programmieren I" besucht haben.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min.) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Vertiefung der objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- Programmierung dynamischer und rekursiver Datenstrukturen
- Grundlagen der Parallelprogrammierung
- Grundlagen der Grafikprogrammierung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, mittelgroße Programme selbstständig zu entwickeln und dabei Aspekte der strukturierten Programmierung zu berücksichtigen.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann Steve Grogorick		2	Übung	deutsch

Modulname	Programmieren 1 für Studierende der Mechatronik		
Nummer	4210580	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-58	**Sprache**	
Turnus		**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java
- rekursive Methoden
- Zuverlässigkeit von Programmen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.

Literatur

R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.

D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.

W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen		
Nummer	4215250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-ROB-25	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jochen Steil		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
- P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - Vorlesungs-umdrucke - Weiteres wird in Vorlesung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen Übung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Studiendekan der Informatik		2	Übung	englisch

Modulname	Digitale Bildverarbeitung		
Nummer	4215270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-ROB-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Systemtheoretische Grundlagen
- Bildgewinnung und Digitalisierung
- Methoden der Bildverbesserung
- Bildsegmentierung
- Binärbilder - Operatoren und Eigenschaften
- Beschreibung und Analyse von Grauwertbildern
- Erkennung zweidimensionaler Muster

Qualifikationsziel

Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit, praxisrelevante Probleme der zweidimensionalen Bildverarbeitung, Bildanalyse und Mustererkennung zu lösen.

Literatur

- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer.
- D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall.
- Vorlesungsumdrucke

Weitere Angaben in Vorlesung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer. - D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall. - Vorlesungsfolien weitere Literaturquellen werden in der Vorlesung bekanntgegeben				

Titel der Veranstaltung				
LV-Informatik (06)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
N.N. Dozent-Informatik		2	Übung	deutsch

Modulname	Digitale Bildverarbeitung		
Nummer	4215270	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-ROB-27	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Eisemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Take-Home-Exam Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Systemtheoretische Grundlagen
- Bildgewinnung und Digitalisierung
- Methoden der Bildverbesserung
- Bildsegmentierung
- Binärbilder - Operatoren und Eigenschaften
- Beschreibung und Analyse von Grauwertbildern
- Erkennung zweidimensionaler Muster

Qualifikationsziel

Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit, praxisrelevante Probleme der zweidimensionalen Bildverarbeitung, Bildanalyse und Mustererkennung zu lösen.

Literatur

- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer.
- D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall.
- Vorlesungsumdrucke

Weitere Angaben in Vorlesung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer. - D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall. - Vorlesungsfolien weitere Literaturquellen werden in der Vorlesung bekanntgegeben				

Titel der Veranstaltung				
LV-Informatik (06)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
N.N. Dozent-Informatik		2	Übung	deutsch

Modulname	In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips		
Nummer	2538350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IMT-35	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen 1 Referat zu einem breiteren Fokusgebiet des Forschungsfeldes (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) 1 Hausarbeit zu einer speziellen Problemstellung im Forschungsfeld (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Mit einer Kombination aus Vorlesungen, Gruppendiskussionen, Studierendenvorträgen, sowie Laborbesuchen und angewandten Laborversuchen sollen die folgenden Themen bearbeitet werden:
- Der Bedarf für in-vitro Modellsysteme (und die Einschränkungen von in-vivo, d.h. Tier-Modellen)
- Die Biologie: Auswahl der Zellarten
- Die Umgebung: Chemie, Physik, und Geometrie
- Die Messungen: Von Mikroskopie zu integrierten Sensoren
- Biomaterialien: Chemische und physikalische Signale für Zellen
- Organs-on-Chips: Konstruierte Umgebung durch Mikrofluidik
- Organoide: 3D biologische Komplexität
- In-silico Modelle und in-vitro zu in-vivo Extrapolation

Qualifikationsziel

Die Studierenden sollen ein interdisziplinäres Verständnis von in-vitro Modellsystemen erhalten, inklusive Aspekten der Biologie, Chemie, Physik, und Ingenieurwesen. Sie werden ein Verständnis dafür entwickeln, wo und wie in-vitro Modellsysteme in der biomedizinischen Forschung und pharmazeutischen Entwicklung hilfreich sein können, sowie für die verschiedenen Arten von Modellsystemen, von traditionell bis hochaktuell. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, Vor- und Nachteile von in-vitro Modellsystemen zu identifizieren, und passende Modellsysteme für spezifische Anwendungsbereiche auszuwählen.

Literatur

Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Lehrveranstaltung zugeteilt

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips Veranstaltung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Winkler		3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Simulation mit MATLAB/SIMULINK		
Nummer	2544000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

#Einführung in das Programmpaket MATLAB/Simulink # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen/Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Übertragungsfunktionen/FRF # Einfache Regler mit Simulink # Modellierung und Simulation adaptronischer Systeme mit MATLAB/Simulink # Anwendungen aus dem Gebiet der Adaptronik.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher das Programmpaket MATLAB/Simulink anzuwenden und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik, der Signalverarbeitung und der Regelungstechnik zu lösen.

Literatur

1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab # Simulink # Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007
2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg+Teubner, Wiesbaden. 2012
4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation mit MATLAB/Simulink				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab ? Simulink ? Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007 2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012 4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008				

Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik	
ECTS	21

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt mit Labor		
Nummer	2510110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Modul "Prinzipien der Adaptronik". Das Modul hat Werkstattcharakter, es wird im Adaptroniklabor des Instituts für Adaptronik und Funktionsintegration stattfinden. Bestandteil des Moduls ist ein Experimentallabor, das vorbereitend auf den theoretischen Teil in Kleingruppen durchgeführt wird. Dabei sollen Beobachtungen notiert werden, die anschließend in Kurzreferaten vorzutragen sind. Aus der Summe der gemachten Beobachtungen werden dann in der Vorlesung wesentliche Ergebnisse extrahiert.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: testierte Laborprotokolle		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. Sinapius, M.; Adaptronik; Springer-Vieweg; 2018; ISBN 978-3-662-55883-6 2. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 3. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 4. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung und Labor belegt werden. Die Veranstaltungen sind fakultativ in englischer Sprache möglich.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle mit Labor		
Nummer	2510150	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-15	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborberichte (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: certified lab protocols		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions through the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die aktive Teilnahme an den Laboren ist wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts, daher wird die Teilnehmerzahl auf maximal 30 beschränkt.Die Veranstaltungen sind fakultativ in englischer Sprache möglich.(E)Active participation in the labs is an essential part of the teaching concept, therefore the number of participants is limited to a maximum of 30.The courses are optionally available in English.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Labor	deutsch

Modulname	Schwingungsmesstechnik mit Labor		
Nummer	2510200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: #Praxiswissen Schwingungsmesstechnik#, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: #Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: #Harris# Shock and Vibration Handbook#, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen Vorlesung und Labor belegt werden. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Additive Layer Manufacturing mit Labor		
Nummer	2510290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Laborberichte		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist, wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung

Additive Layer Manufacturing

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Hühne		1	Labor	englisch

Modulname	Faserverbundfertigung mit Labor		
Nummer	2510350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-35	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes) 1 Course achievement: protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Faserverbunde zeichnen sich gegenüber Metallen durch ihre hohen spezifischen mechanischen Eigenschaften aus, was insbesondere bei Leichtbauanwendungen ausgenutzt wird. Jedoch zeigt dieser Werkstoff auch ein hoch-anisotropes Verhalten, weswegen er sehr gezielt und lastgerecht an den richtigen Stellen eingesetzt werden muss. Der Faserverbundkunststoff (FVK) entsteht dabei erst im Zuge der eigentlichen Fertigung des Bauteils. Je nach Bauteilgeometrie, verwendeten Ausgangswerkstoffen und Halbzeugen sowie in Abhängigkeit der Bauteilstückzahl und den Qualitätsanforderungen stehen dabei verschiedenste Prozessabläufe zur Auswahl, welche die verbundspezifischen Besonderheiten berücksichtigen. Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung Faserverbundfertigung vermittelt: # Einführung in die FVK # Ausgangsmaterialien und Halbzeuge # Prozesszyklus und Aushärtekinetik # Werkzeuge und deren Vorbehandlung # Fertigungsverfahren (Prepreg, Infusions, Handlaminat, Pultrusion, RTM,
) # Entformung und Nachbearbeitung # Fertigungsbedingte Bauteilfehler # Kleben und Verbindungstechnik # Fertigung und Test eines CFK-Flügelkastens # Fertigung und Test eines Fahrradlenkers aus CFK # Besichtigung von Fertigungsanlagen im Industriemaßstab und im industriellen Umfeld (E) Compared to metals, fiber composites are characterized by their high specific mechanical properties, which is exploited in particular in lightweight construction applications. However, this material also exhibits highly anisotropic behavior, which is why it must be used in the right places in a very targeted manner and in accordance with the load. The fiber-reinforced plastic (FRP) is only formed in the production of the component itself. Depending on the geometry of the component, the raw materials and semi-finished products used, as well as the number of components and the quality requirements, a wide variety of process sequences are available which take into account the specific features of the composite. The following contents are covered in the course "Fiber Composite Manufacturing": # Introduction to FRP # Raw materials and semi-finished products # Process cycle and curing kinetics # Tools and their pre-treatment # Manufacturing processes (prepreg, infusion, hand laminate, pultrusion, RTM,
) # Demoulding and post-processing # Production-related component defects # Bonding and joining technology # Production and testing of a CFRP wing box # Production and testing of a bicycle handlebar made of CFRP Visit of production plants on an industrial scale and in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage klassische Faserverbundwerkstoffe zu benennen und deren physikalisch-chemisches Verhalten während der Fertigung zu verstehen. Darüber hinaus können sie die verbundspezifischen Eigenschaften beschreiben und die Konsequenzen für die Bauteilauslegung erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage die notwendigen Schritte bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen darzustellen, Unterschiede zu diskutieren und die Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren zu analysieren. Die Studierenden

können Einflussfaktoren auf die Qualität des Bauteils erklären sowie die entstehenden Kosten abschätzen. Basierend auf dem theoretischen Wissen können die Studierenden Fertigungsszenarien für gegebene Bauteile auswählen, begründen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage bei der Fertigung auftretende verbundspezifische Phänomene zu analysieren und Verbesserungen im Fertigungsprozess abzuleiten. (E) After completing the module, students will be able to name classic fiber composites and understand their physicochemical behavior during manufacturing. They will also be able to describe the composite-specific properties and explain the consequences for component design. Furthermore, the students are able to present the necessary steps during manufacturing of fiber composite components, to discuss differences and to analyze the limits of the different manufacturing processes. Students will be able to explain factors influencing the quality of the component and estimate the costs incurred. Based on the theoretical knowledge, the students are able to select, justify and evaluate manufacturing scenarios for given components. The students are able to analyze composite-specific phenomena occurring during manufacturing and derive improvements for the manufacturing process.

Literatur

1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. # ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK # INDUSTRIE-VEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg +Teubner Verlag, 2010 5. Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin Heidelberg, Springer Verlag, 2007. ISBN 978-3-540-72189-5 6. Lengsfeld, H.; et al.: Faserverbundwerkstoffe # Prepregs und ihre Verarbeitung. München, Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-43300-7 7. Gutowski, T. G. (Ed.): Advanced Composites Manufacturing. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1997. ISBN: 978-0-471-15301-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die Zahl der Teilnehmer ist wegen begrenzter Laborplätze auf 20 beschränkt.(E)The number of participants is limited to 20 according to the capacity of the laboratory.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Modulname	Optische Messtechnik mit Labor industrielle Bildverarbeitung		
Nummer	2511130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination, 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Eigenschaften des Lichts, Licht als Informationsträger, Grundlagen von Wellenoptik und geometrischer Optik, Lichtschranken, Optische Maßstäbe, Moiré-Verfahren, Schattenwurfverfahren, Laserscanner, elektronische Bildaufnehmer, Abbildungsoptiken, Beleuchtungsmittel, Beleuchtungstechniken, 2D-Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Digitale Bildkorrelation, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Lichtlaufzeitmessung, Spannungsoptik, Wellenfrontsensoren, Laserinterferometrie, Laservibrometrie, Formprüfinterferometrie, Weißlichtinterferometrie, Speckle-Interferometrie, Optische Effekte (z.B. Brechung, Beugung, Totalreflexion, Polarisation,
), Optische Bauelemente (z.B. Strahlteiler, Retroreflektoren, Filter, Laser,
) Aufnahmesysteme, Beleuchtung, Segmentierung, Bildvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Maßprüfung, Kennzeichnungsidentifikation
========== (E) Properties of light, light as information carrier, fundamentals of wave optics and geometric optics, light barriers, optical scales, moiré techniques, shadow casting techniques, laser scanner, electronic image sensors, imaging optics, illuminants, lighting techniques, 2D image processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, fringe projection systems , deflectometry, digital image correlation, auto focus sensors, confocal sensors, time-of-flight sensors, photoelasticity, wavefront sensors, laser interferometry, laser vibrometry, form testing interferometry, white light interferometry, speckle pattern interferometry, spectrometers, optical effects (e.g. refraction, diffraction, total reflection, polarization,
), optical components (e.g. beam splitter, retroreflectors, filters, lasers, ...) Recording systems, lighting, segmentation, image preprocessing, feature extraction, presence control, position detection, dimensional inspection, labelling identification

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können angeben und skizzieren, welche elementaren Eigenschaften Licht aufweist. Sie können die grundlegenden Mechanismen erläutern, nach denen sich Licht gemäß der geometrischen Optik sowie der Wellenoptik ausbreitet. Die Studierenden können erklären, wie Licht als Informationsträger genutzt werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Ausführungsformen der gemäß Inhaltsübersicht behandelten Messprinzipien und Messeinrichtungen zu skizzieren, deren wesentliche Komponenten zu benennen und die Wirkungsweise der Komponenten sowie deren Zusammenwirken als Gesamtsystem zu erläutern. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Messverfahren diskutieren und sind in der Lage, die Eignung der Messverfahren im Hinblick auf konkrete Messaufgaben zu analysieren und zu bewerten. Durch die Kenntnis

und das Verständnis der wesentlichen optischen Komponenten, Effekte und Auswerteverfahren werden die Studierenden idealerweise befähigt, diese zu neuen Gesamtsystemen zu verbinden und so neue Ansätze auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zu entwickeln. Im Verlauf des Labors #Industrielle Bildverarbeitung# werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Soft- und Hardware eines Bildverarbeitungssystems zu benutzen und anhand von Bildmerkmalen die Aufnahmesituation zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden können die Bildverarbeitungskette erläutern und einzelne elektrische, optische und algorithmische Konzepte reproduzieren. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen, wie z.B. Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Klassifikation oder Vermessung, mit dem Bildverarbeitungssystem zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen mündlicher Vorträge ihre Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) Students can specify and sketch which elementary properties light has. They can explain the basic mechanisms by which light propagates in accordance with geometric optics and wave optics. Students can explain how light can be used as an information carrier. The students are able to sketch the essential embodiments of the measuring principles and measuring devices treated according to the table of contents, to name their essential components and to explain the mode of operation of the components and their interaction as an overall system. The students can discuss the possibilities and limitations of the respective measurement methods and are able to analyze and evaluate the suitability of the measurement methods with regard to specific measurement tasks. By knowing and understanding the essential optical components, effects and evaluation methods, the students are ideally enabled to combine them into new overall systems and thus develop new approaches in the field of optical measurement technology. In the course of the industrial image processing laboratory, students are put in a position to use the software and hardware of an image processing system and to evaluate the recording situation on the basis of image features. Students can explain the image processing chain and reproduce individual electrical, optical and algorithmic concepts. The students are able to solve problems, such as presence control, position detection, classification or measurement, with the image processing system. The students are able to prepare their work results graphically and in writing and present them in an understandable manner during oral presentations.

Literatur

Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik # Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden # Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Labor industrielle Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitäts-kontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0				

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik ? Praktische Anwendungen für Entwick-lung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yos-hizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden ? Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbei-tung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0				

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		1	Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik		
Nummer	2511260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets Inverses Pendel, Bewegungsgleichung, Laplace-Transformation, Auswerteverfahren für Drehwinkelsensoren, Formulierung von Übertragungsfunktionen, statische und dynamische Kalibrierung von Sensorik und Aktorik, Systemverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, Reglerauslegung, Simulation von SISO-Systemen ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets. Inverted pendulum, equation of motion, Laplace transformation, evaluation method for rotation angle sensors, formulation of transfer functions, static and dynamic calibration of sensors and actuators, system behavior in the time and frequency domain, controller design, simulation of SISO systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung widerholen. Durch das Labor #Mess- und Regelungstechnik# werden die Studierenden in die Lage versetzt, ein exemplarisches mechatronisches System zu analysieren, es in Betrieb zu nehmen und experimentelle Untersuchungen daran durchzuführen. Die Studierenden können eine Bewegungsgleichung eines inversen Pendels formulieren, sie können Auswerteverfahren für analoge und digitale Drehwinkelsensoren entwerfen, sie können Übertragungsfunktionen für Gesamt- und Teilsysteme erstellen, sie können statische und dynamische Kalibrierungen sowie experimentelle Analysen im Zeit- und im Frequenzbereich durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Regler für unterschiedliche Problemstellungen zu entwerfen und diese durch Simulationsrechnungen zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Durch die Gruppenstruktur des Labors erlernen die Studierenden, sich in das soziale Gefüge eines Teams einzugliedern und bauen ihre Fähigkeit aus, Herangehensweisen miteinander abzustimmen und Ergebnisse untereinander zu kommunizieren. Durch mündliche Vorträge verbessern die Studierenden ihre Fähigkeiten, Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the

concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing. The laboratory for measurement and control technology enables the students to analyze an exemplary mechatronic system, to put it into operation and to carry out experimental studies on it. The students can formulate an equation of motion of an inverse pendulum, they can design evaluation methods for analog and digital rotation angle sensors, they can create transfer functions for overall and subsystems, they can carry out static and dynamic calibrations as well as experimental analyzes in the time and frequency domain. The students are able to design controllers for different problems and to analyze, evaluate and optimize them using simulation calculations. Through the group structure of the laboratory, the students learn to integrate themselves into the social structure of a team and develop their ability to coordinate approaches and communicate results with each other. Through oral presentations, the students improve their skills to prepare work results graphically and in writing and to present them in an understandable way.

Literatur
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor für Mess- und Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Labor	deutsch

Modulname	Grafische Systemmodellierung mit Labor Mess- und Regelungstechnik		
Nummer	2511270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	102	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Bondgraphen Inverses Pendel, Bewegungsgleichung, Laplace-Transformation, Auswerteverfahren für Drehwinkelsensoren, Formulierung von Übertragungsfunktionen, statische und dynamische Kalibrierung von Sensorik und Aktorik, Systemverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, Reglerauslegung, Simulation von SISO-Systemen ========== (E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behavior, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, bond graphs. Inverted pendulum, equation of motion, Laplace transformation, evaluation method for rotation angle sensors, formulation of transfer functions, static and dynamic calibration of sensors and actuators, system behavior in the time and frequency domain, controller design, simulation of SISO systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können heterogene physikalische Systeme mit Hilfe von graphischen Modellen, wie Energieflussdiagrammen und Bondgraphen, beschreiben. Sie sind in der Lage, heterogene Systeme zu analysieren und zu kategorisieren, so dass sie diese in homogene Teilsysteme zerlegen und den Teilsystemen das entsprechende physikalische Modell zuordnen können. Sie können zudem die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen durch den Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen beschreiben. Mit Hilfe der graphischen Modelle können sie die mathematische Beschreibung der Systemdynamik ableiten. Durch das Labor #Mess- und Regelungstechnik# werden die Studierenden in die Lage versetzt, ein exemplarisches mechatronisches System zu analysieren, es in Betrieb zu nehmen und experimentelle Untersuchungen daran durchzuführen. Die Studierenden können eine Bewegungsgleichung eines inversen Pendels formulieren, sie können Auswerteverfahren für analoge und digitale Drehwinkelsensoren entwerfen, sie können Übertragungsfunktionen für Gesamt- und Teilsysteme erstellen, sie können statische und dynamische Kalibrierungen sowie experimentelle Analysen im Zeit- und im Frequenzbereich durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Regler für unterschiedliche Problemstellungen zu entwerfen und diese durch Simulationsrechnungen zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Durch die Gruppenstruktur des Labors erlernen die Studierenden, sich in das soziale Gefüge eines Teams einzugliedern und bauen ihre Fähigkeit aus, Herangehensweisen miteinander abzustimmen und Ergebnisse untereinander zu kommunizieren. Durch mündliche Vorträge verbessern die Studierenden ihre Fähigkeiten, Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) Students can describe heterogeneous physical systems using graphical models such as energy flow diagrams and bond graphs. They are able to analyze and categorize heterogeneous systems so that they can break them down into homogeneous subsystems and assign

the corresponding physical model to the subsystems. They are also able to describe the interactions between the subsystems through the energy transfer during the system coupling. Using the graphical models, they can derive the mathematical description of the system dynamics. The laboratory for measurement and control technology enables the students to analyze an exemplary mechatronic system, to put it into operation and to carry out experimental studies on it. The students can formulate an equation of motion of an inverse pendulum, they can design evaluation methods for analog and digital rotation angle sensors, they can create transfer functions for overall and subsystems, they can carry out static and dynamic calibrations as well as experimental analyzes in the time and frequency domain. The students are able to design controllers for different problems and to analyze, evaluate and optimize them using simulation calculations. Through the group structure of the laboratory, the students learn to integrate themselves into the social structure of a team and develop their ability to coordinate approaches and communicate results with each other. Through oral presentations, the students improve their skills to prepare work results graphically and in writing and to present them in an understandable way.
Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor für Mess- und Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Labor	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung		
Nummer	2511280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: colloquium on the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets Aufnahmesysteme, Beleuchtung, Segmentierung, Bildvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Maßprüfung, Kennzeichnungsidentifikation
========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets. Recording systems, lighting, segmentation, image preprocessing, feature extraction, presence control, position detection, dimensional inspection, labelling identification

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. Im Verlauf des Labors #Industrielle Bildverarbeitung# werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Soft- und Hardware eines Bildverarbeitungssystems zu benutzen und anhand von Bildmerkmalen die Aufnahmesituation zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden können die Bildverarbeitungskette erläutern und einzelne elektrische, optische und algorithmische Konzepte reproduzieren. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen, wie z.B. Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Klassifikation oder Vermessung, mit dem Bildverarbeitungssystem zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen mündlicher Vorträge ihre Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren.
========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing. In the course of the industrial image processing laboratory, students are put in a position to use the software and hardware of an image proces-

sing system and to evaluate the recording situation on the basis of image features. Students can explain the image processing chain and reproduce individual electrical, optical and algorithmic concepts. The students are able to solve problems, such as presence control, position detection, classification or measurement, with the image processing system. The students are able to prepare their work results graphically and in writing and present them in an understandable manner during oral presentations.

Literatur
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor industrielle Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitäts-kontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0				

Modulname	Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung		
Nummer	2511290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: colloquium		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Elektronik-Baugruppen, Bauelemente, Montagekonzepte, mechanische Prüfverfahren, Prüfung von Lötverbindungen, metallographische Verfahren, Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, beschleunigte Alterungsprüfung, Vibrations- und Schockprüfung, Leiterplatteninspektion, digitale Bildverarbeitung, optische 2,5D-Meßverfahren, Röntgenprüfverfahren, elektrische Prüfverfahren, Oszilloskope, prüffreundlicher Entwurf, In-Circuit-Test, Funktionstest, Emulation, Logikanalyse, Boundary Scan, EMV-Prüfung, Grundlagen des Qualitätsmanagements Aufnahmesysteme, Beleuchtung, Segmentierung, Bildvorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Maßprüfung, Kennzeichnungsidentifikation ========== (E) Electronical components, assembly parts, mounting concepts, mechanical test methods, testing of solder connections, metallographic methods, microscopy, electron microscopy, accelerated ageing test, vibration and shock test, inspection of conductor boards, digital image data processing, optical 2.5D measuring techniques, x-ray testing methods, electric test methods, oscilloscope, design for testability, in circuit test, test of functions, emulation, logic analysis, boundary scan, EMC test, basics in quality control systems. Recording systems, lighting, segmentation, image preprocessing, feature extraction, presence control, position detection, dimensional inspection, labelling identification

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können diverse zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren erläutern. Zudem können sie Aufnahmen von automatischen optischen Inspektionssystemen analysieren und die Prüfergebnisse kategorisieren. Die Studierenden können sowohl verschiedene Prüfmethoden, wie z.B. In-Circuit-Tests und Funktionstests, unterscheiden als auch unterschiedliche Prüfwerkzeuge, beispielsweise Digitaloszilloskope mit Logikanalysatoren, vergleichen. Des Weiteren können die Studierenden auftretende Probleme bei der Prüfung von Elektronikbauteilen bestimmen und diese anhand bekannter Strategien lösen. Schließlich können die Studierenden grundlegende Maßnahmen im Qualitätsmanagement mithilfe einschlägiger QM-Werkzeuge schildern. Die Studierenden können den Ablauf einer Fertigungslinie in der Elektronikproduktion anhand einer Skizze darstellen. Darüber hinaus sind sie durch Besichtigung eines tatsächlichen Fertigungsablaufs von bestückten Leiterplatten im Rahmen einer Werksführung in der Lage, diese Skizze mit den realen Gegebenheiten zu verbinden. Im Verlauf des Labors #Industrielle Bildverarbeitung# werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Soft- und Hardware eines Bildverarbeitungssystems zu benutzen und anhand von Bildmerkmalen die Aufnahmesituation zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden können die Bildverarbeitungskette erläutern und einzelne elektrische, optische und algorithmische Konzepte reproduzieren. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen, wie z.B. Anwesenheitskontrolle, Lageerkennung, Klassifikation oder Vermessung, mit dem Bildverarbeitungssystem zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen mündlicher Vorträge ihre Arbeitsergebnisse grafisch und schriftlich aufzubereiten und verständlich zu präsentieren. ========== (E) The students can explain

various destructive and non-destructive testing methods. In addition, they can analyze images from automatic optical inspection systems and categorize the test results. Students can distinguish between different test methods such as in-circuit tests and functional tests and compare different test tools, for example digital oscilloscopes with logic analyzers. Moreover, students can determine problems that occur during the inspection of electronic components and solve these problems using known strategies. Finally, students can describe basic quality management measures using relevant QM-tools. The students can illustrate the process of a production line in electronics production by means of a sketch. Furthermore, they are able to connect this sketch with the real situation by looking at an actual production sequence of assembled PCBs during a factory tour. In the course of the industrial image processing laboratory, students are put in a position to use the software and hardware of an image processing system and to evaluate the recording situation on the basis of image features. Students can explain the image processing chain and reproduce individual electrical, optical and algorithmic concepts. The students are able to solve problems, such as presence control, position detection, classification or measurement, with the image processing system. The students are able to prepare their work results graphically and in writing and present them in an understandable manner during oral presentations.

Literatur
W. Scheel: Baugruppentechnologie der Elektronik, Verlag Technik, ISBN: 3-341-01234-6 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor industrielle Bildverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0				

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Optische Messtechnik mit Labor Optische 3D-Messtechnik		
Nummer	2511340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Eigenschaften des Lichts, Licht als Informationsträger, Grundlagen von Wellenoptik und geometrischer Optik, Lichtschranken, Optische Maßstäbe, Moiré-Verfahren, Schattenwurfverfahren, Laserscanner, elektronische Bildaufnehmer, Abbildungsoptiken, Beleuchtungsmittel, Beleuchtungstechniken, 2D-Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Digitale Bildkorrelation, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Lichtlaufzeitmessung, Spannungsoptik, Wellenfrontsensoren, Laserinterferometrie, Laservibrometrie, Formprüfinterferometrie, Weißlichtinterferometrie, Speckle-Interferometrie, Optische Effekte (z.B. Brechung, Beugung, Totalreflexion, Polarisation,
), Optische Bauelemente (z.B. Strahlteiler, Retroreflektoren, Filter, Laser,
) Streifenprojektionsverfahren, Nahbereichsphotogrammetrie, Messung von Lage, Form und Formänderung, Bearbeitung, Auswertung und Visualisierung von Messdaten, Soll-Ist-Vergleich, Form- und Lagetoleranzen, Trendanalyse, Plausibilitätskontrolle von Messdaten
========== (E) Properties of light, light as information carrier, fundamentals of wave optics and geometric optics, light barriers, optical scales, moiré techniques, shadow casting techniques, laser scanner, electronic image sensors, imaging optics, illuminants, lighting techniques, 2D image processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, fringe projection systems , deflectometry, digital image correlation, auto focus sensors, confocal sensors, time-of-flight sensors, photoelasticity, wavefront sensors, laser interferometry, laser vibrometry, form testing interferometry, white light interferometry, speckle pattern interferometry, spectrometers, optical effects (e.g. refraction, diffraction, total reflection, polarization,
), optical components (e.g. beam splitter, retroreflectors, filters, lasers, ...) Fringe projection method, close-range photogrammetry, measurement of position, shape and deformation, processing, evaluation and visualization of measurement data, target-actual comparison, shape and position tolerances, trend analysis, plausibility check of measurement data

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können angeben und skizzieren, welche elementaren Eigenschaften Licht aufweist. Sie können die grundlegenden Mechanismen erläutern, nach denen sich Licht gemäß der geometrischen Optik sowie der Wellenoptik ausbreitet. Die Studierenden können erklären, wie Licht als Informationsträger genutzt werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Ausführungsformen der gemäß Inhaltsübersicht behandelten Messprinzipien und Messeinrichtungen zu skizzieren, deren wesentliche Komponenten zu benennen und die Wirkungsweise der Komponenten sowie deren Zusammenwirken als Gesamtsystem zu erläutern. Die Studierenden können die Mög-

lichkeiten und Grenzen der jeweiligen Messverfahren diskutieren und sind in der Lage, die Eignung der Messverfahren im Hinblick auf konkrete Messaufgaben zu analysieren und zu bewerten. Durch die Kenntnis und das Verständnis der wesentlichen optischen Komponenten, Effekte und Auswerteverfahren werden die Studierenden idealerweise befähigt, diese zu neuen Gesamtsystemen zu verbinden und so neue Ansätze auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zu entwickeln. Durch das Labor #Optische 3D-Messtechnik# werden die Studierenden in die Lage versetzt, einen photogrammetrischen Streifenprojektionssensor sowie ein Photogrammetriesystem in Betrieb zu nehmen und auf konkrete Messaufgaben anzuwenden sowie die gewonnen Messdaten mittels der zugehörigen Auswertesoftware zu analysieren. Die Studierenden können mittels der Auswertesoftware dreidimensionale Messdaten bearbeiten, Soll-Ist-Vergleiche erfasster Geometrien durchführen, Form- und Lagetoleranzen bestimmen, Trendanalysen durchführen sowie aussagekräftige Dokumentationen hierzu erstellen. Unter Anwendung des Photogrammetriesystems erlernen die Studierenden, hochgenaue Messungen von Raumkoordinaten durchzuführen und durch wiederholte Messung in unterschiedlichen Lastfällen quasi-statische Deformationsanalysen durchzuführen und zu visualisieren. Die Studierenden präsentieren im Rahmen von Vorträgen ausgewählte Aspekte der eingesetzten Messverfahren und sind in der Lage, die grundsätzliche Wirkungsweise der Messverfahren zu erläutern. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die gewonnenen Messdaten in Hinblick auf Plausibilität zu analysieren und zu bewerten. Durch die im Labor eingesetzte Methode des problemorientierten Lernens entwickeln die Studierenden zudem ihre Kompetenz weiter, mit auftretenden Problemen und unerwarteten Ergebnissen konstruktiv umzugehen und eigenständig Problemlösungen zu identifizieren und umzusetzen. ========== (E) Students can specify and sketch which elementary properties light has. They can explain the basic mechanisms by which light propagates in accordance with geometric optics and wave optics. Students can explain how light can be used as an information carrier. The students are able to sketch the essential embodiments of the measuring principles and measuring devices treated according to the table of contents, to name their essential components and to explain the mode of operation of the components and their interaction as an overall system. The students can discuss the possibilities and limitations of the respective measurement methods and are able to analyze and evaluate the suitability of the measurement methods with regard to specific measurement tasks. By knowing and understanding the essential optical components, effects and evaluation methods, the students are ideally enabled to combine them into new overall systems and thus develop new approaches in the field of optical measurement technology. The Optical 3D Metrology Laboratory enables students to put a photogrammetric stripe projection sensor and a photogrammetry system into operation and apply them to specific measurement tasks and to analyze the measurement data obtained using the associated evaluation software. Using the evaluation software, students can edit three-dimensional measurement data, carry out target-actual comparisons of recorded geometries, determine shape and position tolerances, carry out trend analyzes and create meaningful documentation. Using the photogrammetry system, the students learn to carry out highly precise measurements of spatial coordinates and to carry out and visualize quasi-static deformation analyzes by repeated measurements in different load cases. The students give oral presentations on selected aspects of the used measurement methods and are able to explain the basic mode of operation of the measurement methods. Students will be able to analyze and evaluate the measurement data obtained in terms of plausibility. Through the method of problem-oriented learning used in the laboratory, the students also develop their skills to deal constructively with problems and unexpected results and to identify and implement problem solutions independently.

Literatur

Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik # Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden # Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik ? Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden ? Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0				

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Optische 3D-Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Labor	deutsch

Modulname	Industrieroboter mit Labor		
Nummer	2522560	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete # Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) # Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten # Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung # Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration ========== (E) # Introduction: History, groups of robots, fields of apply # Structure-development: degrees of freedom, joints, serial and parallel structures, structure of a robot # Programming: Types of programming, languages of programming (especially KRL) Kinematic: Elementary-transformation, kinematic robot-model, types of calculation, singularities # Dynamic and bearing-control: dynamic robot model, calculation of forces and moments, types of bearing-control # Control: Creation of movement, structure, sensor integration

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. #
sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. #
können zudem Komponenten des Roboters erläutern. #
sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. #
können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Aufbauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden. #
sind in der Lage, strukturspezifische Problemstellungen zu identifizieren und Lösungsstrategien zu entwickeln. #
können sich in eine Gruppe einordnen, einen Beitrag zur Lösung leisten und die Ergebnisse präsentieren.
========== (E) Students
#
have the ability to differentiate between serial and parallel structures and to divide the robot into main and secondary axes. #
are able to analyze workspaces and designs and will be able to evaluate them with regard to application criteria. #

will be able to explain components of the robot. #
are able to explain and calculate kinematic and dynamic models of different robots. #
are able to name the control approaches and device-related structures required for the control system, and to apply textual and graphic-interactive programming forms. #
are able to identify structure-specific problems and develop solution strategies. #
can place yourself in a group, contribute to the solution and present the results.

Literatur

Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Industrieroboter

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 201

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Titel der Veranstaltung				
Labor Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Franziska Aschersleben Paul Bobka Klaus Dröder		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Modulname	Introduction to BioMEMS with Laboratory		
Nummer	2538000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	/ 7,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	210 h		
Präsenzstudium (h)	66 h	**Selbststudium (h)**	144 h
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Labor (Kolloquium/Protokoll/Leistung im Labor)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung/Übung:
Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich:
- Mikrotechnische Herstellung
- Mikrofluidik
- Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen
- Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip
- MEMS in Biotechnologie
- Mikro-Gewebezüchtung
- Implantierbare Systeme
- NEMS in Biologie und Medizin

Fachlabor:
- Praktische Erfahrung mit den für die Herstellung von BioMEMS typischen Herstellungsverfahren
- Anwendung von MEMS in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext
- Erwerb von Fähigkeiten zum kritischen Denken im Rahmen der wissenschaftlichen Methode
- Durchführung von Literaturrecherchen
- Selbstständige Entwicklung von Hypothesen, gefolgt von der Planung und Durchführung von Experimenten
- Selbstständige Analyse und vertiefte Diskussion der erzielten Versuchsergebnisse

Qualifikationsziel

Die Teilnahme an diesem Modul qualifiziert die Studierenden zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. Sie sind in der Lage, die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. Sie können insbesondere Anwendungen von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme beschreiben und bewerten. Weiterhin können sie das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und können sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. Sie sind außerdem in der Lage, zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat.
Während des Fachlabors werden die Studierenden praktische Erfahrungen mit den bei der Herstellung von BioMEMS üblichen Mikroherstellungsprozessen sammeln und ihre eigenen Mikrosysteme herstellen, um ausgewählte biologische und pharmazeutische Fragen zu untersuchen. Mit Hilfe der Betreuer werden die Studenten ermutigt, ihre eige-

nen Hypothesen zu entwickeln und ihre eigenen Experimente zu planen und durchzuführen. Sie werden lernen, wie sie experimentelle Daten analysieren, ihre Ergebnisse vor Publikum präsentieren und ihre Ergebnisse mit den ursprünglichen Hypothesen vergleichen können. Das Gesamtziel des Fachlabors besteht nicht nur darin, die technischen Konzepte kennen zu lernen, sondern auch den Prozess der wissenschaftlichen Methode.

Literatur

1. Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012
2. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1
3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch

Literaturhinweise

Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou			Labor	englisch
Literaturhinweise				

1. Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012
2. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1
3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7

Modulname	Life Cycle Assessment for Sustainable Engineering with Laboratory		
Nummer	2522750	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-75	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 7/10) b) Schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/10) 1 Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung der praktischen Labortätigkeit (E) 2 examination elements a) written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes (to be weighted 7/10 in the calculation of module mark) b)Report on the lecture-accompanying team project (to be weighted 3/10 in the calculation of module mark) 1 Course achievement: protocol of the completed laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen - Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens - Sensibilisierung für Problemverschiebungen - Grundlagen und Anwendung der Methodik der Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA) - Struktur einer Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044 - Vor- und Nachteile der LCA Methodik, Anwendungsgebiete, Ausprägungsform - Umgang mit wissenschaftlichen Methoden und Programmierwerkzeugen zur computergestützten Modellierung, Auswertung und Interpretation von Ökobilanzen, insbesondere für neue Technologien wie bspw. Elektromobilität ==========
(E) - Necessity for quantifying environmental impacts - Concept of life cycle thinking - Sensitization for problem shifting - Foundations and application of the life cycle assessment methodology - Structure of an LCA according to the ISO 14040/14044 - Advantages and disadvantages of the methodology, applications and configurations - scientific programming, modelling and data analysis tools to perform more comprehensive Life Cycle Assessment (LCA) studies for emerging technologies such as e-mobility

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
sind in der Lage, eine Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044 durchzuführen #
können eine bestehende Ökobilanz hinsichtlich der Aussagekraft der Ergebnisse sowie möglicher Schwachstellen analysieren #
sind in der Lage, die Ergebnisse einer Ökobilanz an Laien zu kommunizieren, und dabei auf relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen einzugehen #
können die verschiedenen Wahlmöglichkeiten, welche ihnen bei der Modellierung im Rahmen einer Ökobilanz zur Verfügung stehen, wiedergeben und eine begründete Entscheidung treffen, welche dieser Modellierungsansätze sie in einem gegebenen Kontext anwenden würden #
können relevante Inhalte innerhalb eines vorgegebenen Themas aus dem Bereich Ökobilanzierung identifizieren, verstehen, aufbereiten, und für andere verständlich präsentieren #
können unter Nutzung von bereitgestellten Daten eine Ökobilanzsoftware anwenden, um damit aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen #

können sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst organisieren, die Arbeit aufteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherstellen und eine lösungsorientierte Kommunikation praktizieren #
sind in der Lage, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, selbstständig Ökobilanz-Modelle sowie Routinen zur Auswertung und Visualisierung zu entwickeln
========== (E) Students
#
are able to conduct a Life Cycle Assessment (LCA) according to the ISO 14040/14044 standard #
are able to analyze an existing LCA study regarding the strength of its results and potential weaknesses of the study #
communicate LCA results to laypeople, and include relevant assumptions, limitations and boundary conditions in their communication #
know the modeling choices which need to be made as part of a LCA, and what should inform their decisions regarding these choices #
are able to identify, comprehend, refine and present relevant information regarding a given topic within the domain of LCA #
can, provided with adequate data, use LCA software to produce meaningful LCA results #
know how to organize themselves within a group project, which includes effective communication, sharing of workloads and the timely completion of tasks #
can, provided with adequate data, develop LCA models and program routines for impact assessment as well as visualization of results

Literatur

HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018. ISO 14040:2006 Environmental management # Life cycle assessment # Principles and framework MUTEL, Chris. Brightway: An open source framework for Life Cycle Assessment. 2017

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Es ist nur eines der beiden Labore "Computational Modelling in Life Cycle Assessment" bzw. "Augmented Reality Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering" zu belegen. (E) Only one of the two laboratories "Computational Modeling in Life Cycle Assessment" and "Augmented Reality Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering" has to be taken.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Life Cycle Assessment for sustainable engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Britta Buchholz Christoph Herrmann Pavan Krishna Jois		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018. 2. ISO 14040:2006 Environmental management ? Life cycle assessment ? Principles and framework

Titel der Veranstaltung				
Life Cycle Assessment for sustainable engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Britta Buchholz Christoph Herrmann Pavan Krishna Jois		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018. 2. ISO 14040:2006 Environmental management ? Life cycle assessment ? Principles and framework				

Titel der Veranstaltung				
Computational Modelling in Life Cycle Assessment				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Philipp Engels Christoph Herrmann Sofia Pinheiro Melo		1	Labor	englisch
Literaturhinweise				
1. HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018. 2. ISO 14040:2006 Environmental management ? Life cycle assessment ? Principles and framework 3. Cerdas, F., Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). Integrated Computational Life Cycle Engineering ? Application to the case of electric vehicles. CIRP Annals, 1?4. https://doi.org/10.1016/j.cirp.2018.04.052 4. Mutel C (2017) Brightway: An Open Source Framework for Life Cycle Assessment, 47. 11?12.				

Titel der Veranstaltung				
Augmented Reality Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann	Christoph Herrmann	1	Labor	englisch

Modulname	Energy Efficiency in Production Engineering with Laboratory		
Nummer	2522940	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-94	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur+, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 2 Studienleistungen: a) Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) b) Laborprotokoll und Präsentation der Laborleistung (E) 1 examination element: written exam+, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 2 course achievements: a) presentation in the context of a teamproject(on application, the result of the course achievement is taken into account in the assessment of the written examination+. The course achievement can account maximum 20% of the grade of the written examination+) b) protocol and presentation of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Hintergründe und Methoden zur ganzheitlichen Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme Begriffsdefinition und Herkunft der Nachhaltigkeit in der Produktion - Technologien und Vorgehensweisen zur industriellen Datenerfassung - Energetische Bewertung von Produktionsprozessen anhand verschiedenster Kennzahlen - Datenanalyse von Produktionsprozessen anhand von Sankey Diagrammen in Theorie und Praxis - Analyse von Produktionsprozessen anhand einer (Energie-)Wertstromanalyse - Analyse der verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle) und relevanter Material-, Energie- und Informationsflüsse - Gastvorträge aus der Industrie zu relevanten Themen nachhaltiger Produktionssysteme - Erlangen von Kenntnissen zu Energieflexibilität in der Produktion - Praxisorientierte Anwendung verschiedener Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz und Energieflexibilität in der Lernfabrik des IWF Bewertung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieflexibilität durch z.B. Lastprofilanalyse und Energieportfolio ========== (E) - Background and methods for the holistic planning, design and development of sustainable production systems - Definition of the term and origin of sustainability in production - Technologies and procedures for industrial data acquisition - Energetic evaluation of production processes on the basis of various key figures - Data analysis of production processes using Sankey diagrams in theory and practice - Analysis of production processes based on an (energy) value stream analysis - Analysis of the different levels of consideration of factories (production processes, technical building equipment, building envelope) and relevant material, energy and information flows - Guest lectures from industry on relevant topics of sustainable production systems - Gaining knowledge about energy flexibility in production - Practice-oriented application of various methods to increase energy efficiency and flexibility in the IWF's learning factory - Evaluation of measures to increase energy flexibility through e.g. load profile analysis and energy portfolio

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

erläutern die Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Produktionssysteme in verschiedenen Kontexten

beurteilen verschiedene Strategien (z.B. Effizienzstrategie) und Prinzipien (z.B. Vermeidungsprinzip) einer nachhaltigen Entwicklung in definierten Anwendungsfällen im Labormaßstab
bewerten bestehende Produktionssysteme in ökonomischer, ökologischer und sozialer Dimension
sind in der Lage, die Ergebnisse verschiedener Effizienzstrategien an Fachfremde zu illustrieren und relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen korrekt anzuwenden
konzipieren im Rahmen des Teamprojekts eigene Forschungsfragen, werten Versuche aus und leiten eine Ergebnispräsentation der Forschungsergebnisse ab
organisieren sich im Teamprojekt und sammeln Erfahrungen in relevanten Softskills u.a. Teamarbeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit
analysieren nachhaltigkeitsorientierte Produktionssystem innerhalb eines vorgegebenen Themas
sind in der Lage relevante Handlungsfelder und Maßnahmen für eine nachhaltige Produktion auszuwählen Durch das Labor, die Studierenden

gewinnen mehr Souveränität im Umgang mit dem in der Vorlesung vorgestellten Thema der Energieflexibilität
sind in der Lage Energiemessgeräte selbständig zu nutzen
verstehen den Einfluss von volatile Erneuerbare Energien und Umwelteinflüsse auf die Produktion anhand einer Fallstudie in der Lernfabrik des IWF
identifizieren Energieflexibilisierungspotentiale in der Produktion am Beispiel einer Analyse in der BatteryLab Factory ========== (E) The students... ... explain the planning, design and development of sustainability-oriented production systems in different contexts ... assess different strategies (e.g. efficiency strategy) and principles (e.g. avoidance principle) of sustainable development in defined use cases on a laboratory scale ... evaluate existing production systems in economic, ecological and social dimensions ... are able to illustrate the results of various efficiency strategies to non-experts and to apply relevant assumptions, restrictions and framework conditions correctly ... design their own research questions within the team project, evaluate experiments and derive a presentation of the results of the research ... organize themselves in a team project and gain experience in relevant soft skills such as teamwork, communication and presentation skills ... analyze sustainability-oriented production systems within a given topic ... are able to select relevant fields of action and measures for sustainable production Through the lab, the students...
become more confident with the topic of energy flexibility introduced in the lecture ... are able to use energy measuring devices independently ... understand the influence of volatile renewable energies and of environmental factors on production within a case study ... identify energy flexibilization potentials in production within a real example in the BatteryLab Factory

Literatur

Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering" mit ausführlichen Quellenangaben für das Selbstudium Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement # Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)All courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 2. Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement ? Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. 3. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. 4. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999. 5. Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering"				

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		1	Teamprojekt	englisch
Literaturhinweise				
Literatur wird ggf. in der Vorlesung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		1	Labor	englisch
Literaturhinweise				
Literatur wird ggf. in der Vorlesung bekannt gegeben				

Modulname	Produktionsplanung und -steuerung mit MTM-Labor		
Nummer	2523190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFU-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Der erfolgreiche Abschluss des MTM-Labors (Ausstellung eines Zertifikats) muss nachgewiesen werden.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Organisation von Produktionsunternehmen - Logistik von Produktionsunternehmen - Prozesse der Auftragsabwicklung - Methoden zur Produktionsplanung und -steuerung - PPS- und ERP-Systeme, Marktübersicht - Fallbeispiel: Standardsoftware SAP R/3 - Implementierung von PPS- und ERP-Systemen - Organisationen, Verbände, Anwenderkreise, Veranstaltungen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Abläufe in Unternehmen anhand der Zielgrößen der PPS unter Einsatz geeigneter Methoden analysieren und Defizite aufdecken. Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis über die wesentlichen Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden der PPS. Die Studierenden sind in der Lage, für den jeweiligen Anwendungsfall in der industriellen Praxis geeignete Methoden anhand der verschiedenen relevanten Kriterien auszuwählen. Weiterhin beherrschen die Studierenden die grundlegende Vorgehensweise für die Implementierung und Anwendung von ERP-Systemen in der Praxis. Die Teilnahme am MTM-Labor befähigt die Teilnehmer zur Durchführung von Arbeitsablaufanalysen nach dem MTM-Verfahren.

Literatur

1. Luczak, H.; Eversheim, W.: Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 2. Auflage. Berlin: Springer 2001. 2. Kurbel, K.: Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management. 6. Auflage. München: Oldenbourg 2005. 3. Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung. Berlin: Springer 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionsplanung und -steuerung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Karl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Produktionsplanung und -steuerung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Karl		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung mit Labor		
Nummer	2525250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung Literatur Begriffe: Phasen, Grenzflächen, Oberflächen,
- Flüssigkeitsoberflächen Messung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten Druckdifferenz bei gekrümmten Grenzflächen (Young-Laplace-Gl.) Kelvin-Gleichung: Dampfdruck über gekrümmten Oberflächen (Kelvin-Gl.) Kapillareffekte - Festkörperoberflächen Oberflächenspannung, Oberflächenstress (Shuttleworth-Gl,) Bestimmung der Oberflächenspannung von Festkörpern Korrelation mit Sublimationsenthalpie und anderen Eigenschaften des Festkörpers - Kontakt von drei Phasen: Benetzung Kontaktwinkel (Young-Gl.) Oberflächenspannungen aus Kontaktwinkeln (Young-Duprée-Good-Girifalco) Raue Oberflächen, #Lotus-Effekt# - Adhäsion Kräfte zwischen Festkörpern Hamaker-Konstante Adhäsionsarbeit und Bruchenergie Der Gecko Adhäsion unter Wasser - Reibungsphänomene Reibungsgesetze Mikroskopische Betrachtung Wirkung von Schmiermitteln Stribeck-Kurve - Praktische Experimente ========== (E) Outline: - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme an verschiedenen Beispielen in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of different practical interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israe-lachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israe-lachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000 Academic Press, London 1992				

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik mit Labor		
Nummer	2525260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Protocol on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen - Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung - Plasmen für die Oberflächentechnologie - Industrielle Plasmaquellen - Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung - Aufdampfen und Arc-Verfahren - PACVD und Plasmapolymerisation - Beschichtung und Oberflächenbehandlung mit atmosphärischen Plasmen - Elektrochemische Schichtabscheidung - Thermische Spritzverfahren - Schmelztauchen - Praktische Experimente ========== (E) - Overview on coating processes and applications - Fundamentals of vacuum generation and measurement - Plasmas for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - Evaporation - PACVD and plasmapolymerization - Surface coating and modification by atmospheric plasmas - Electroplating - Thermal spraying - Hot-dip metal coating - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedenen Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. Durch eigene Versuche im Laborteil des Moduls können sie die Beschichtungstechnik anwenden und in der Praxis Beschichtungsanlagen betreiben. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications. Due to practice tests in the lab program they can apply the coating technics and can handle coating machines.

Literatur

J. H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Labor	deutsch

Modulname	Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik mit Labor		
Nummer	2525270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur, Textur, Kristallitgrößen, Spannungen (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) -Praktische Experimente ========== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation) - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten geeignete analytische und charakterisierende Verfahren zu beschreiben und anwendungsorientiert anzuwenden. Gleichzeitig können sie exemplarisch die physikalische Grundkenntnisse (Strahlungsgesetze, Energieerhaltung, Atommodell usw.), die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand der Oberflächentechnischen Fragestellung anwenden. Durch eigene Versuche im Laborteil des Moduls können sie die analytischen Verfahren zur Oberflächenanalytik anwenden und in der Praxis Messergebnisse bewerten. ========== (E) Students can apply the analytics and characterization of surfaces and thin films which is an important field in engineering. Students can use the knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance. Due to practice tests in the lab program they can apply and analyze the analytical methods of suface analtics.

Literatur

Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Modulname	Anwendungen dünner Schichten mit Labor		
Nummer	2525280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen ========== (E) 1 Examination element: oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Protocol on the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschleiß- und Reibungsminderung - Beschichtung von Architektur- und Automobilglas - Optische Schichten - Beschichtung von Folien und Kunststoffformteilen - Dünne Schichten für die Informationsspeicherung - Transparent leitfähige Schichten - Dünne Schichten in der Displaytechnik - Dünnschichtsolarzellen - Praktische Experimente ========== (E) - Wear and friction reduction - Coating of architectural and automotive glass - Optical coatings - Coating of foils and plastic mouldings - Thin films for information storage - Transparent conductive coatings - Thin films for displays - Thin film solar cells - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erklären und beschreiben. Sie sind in der Lage, für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. Sie können die im Labor vorgestellten praktischen Anwendungen (Wärmedämmschichten auf Glas, Tribologische Schichten auf Bauteilen und Werkzeugen) anwenden und in der Praxis umsetzen. ========== (E) The master students can describe and explain the most important practical applications in thin film technologies. They will be able to select suitable thin film systems for hard coatings of cutting tools, energy saving glass facades, bright camera lenses, compact discs or flat screens. After finishing the module, the students are able to evaluate different coatings according to application-oriented criteria. They can apply and use the presented practical applications.

Literatur

H. Pulker: Coatings on Glass, Elsevier 1999 G. Kienel: Vakuumbeschichtung 4, VDI-Verlag 1993 K. Mertz, H. Jehn: Praxishandbuch moderne Beschichtungen, Hanser Verlag 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Anwendungen dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Labor	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik 2 mit Labor		
Nummer	2525310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes 1 course achivement: protocol of the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ionenstrahlzerstäubung - Vakuumverdampfung - Arc-Verfahren (Beschichtung durch Bogenentladung) - Thermische Spritzverfahren - Elektrochemische und chemische Schichtabscheidung - Praktische Experimente ========== (E) - Ion beam sputtering - Vacuum evaporation - Arc evaporation - Thermal spraying - Electroplating - Practical experiments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die modernen Beschichtungstechnologien, wie die Arcverdampfung, Galvanik und das thermische Spritzen, zur Abscheidung dünner Schichten beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. Sie können die im Labor vorgestellten praktischen Anwendungen (Elektrochemische Schichtabscheidung, PVD Verfahren) anwenden und in der Praxis umsetzen. ========== (E) After finishing the module students can describe the modern coating technologies like arc evaporation, electroplating and thermal spraying. They are able to evaluate and select different methods depending on problem-oriented viewpoints. They can apply and use the presented practical applications.

Literatur

Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2 Labor				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Labor	deutsch

Modulname	Werkstofftechnologie 2 mit Labor		
Nummer	2537260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen oder ein Kolloquium (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: protocol to the laboratory or colloquium		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung von Grundlagen und Anwendungen in den Fertigungsverfahren: - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern Werkstoffe: - Metalle (Stahl, Gusseisen, Leichtmetalle, Schwermetalle) - Kunststoffe (Thermoplaste, Elastomere, Duromere) - Verbundwerkstoffe (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichverbunde) Die Vermittlung praxisnahen Wissens und praktischer Fähigkeiten erfolgt mittels des Labors mit folgenden Schwerpunkten: #Urformtechnik Metalle - Entwurf und Herstellung von Bauteilen im Sandgussverfahren #Urformtechnik Kunststoffe - Entwurf und Herstellung von Bauteilen im Spritzgießverfahren - Funktion und Aufbau einer Spritzgießanlage - Betrieb einer Spritzgießanlage ========== (E) Teaching the basics and in-depth knowledge in manufacturing technology: - Casting, Forming, Cutting, Joining, Coating, change in material properties Materials: - Metals (Steel, Cast Iron, Light Metals) - Polymers (thermoplastic, Elastomers, Duromers) - Compound Materials (Composite Materials, Sandwich-Compounds) Providing students with practice oriented knowledge in laboratory exercises: #Casting of Metal - Design and manufacturing of sand casting components #Casting of Polymer - Design and manufacturing of injection moulding components - Functionality and structure of injection moulding machines - Operation of injection moulding machine

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der in DIN 8580 genannten Fertigungsverfahren zu beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen erlangen sie Kenntnisse, um Fertigungsverfahren bewerten und anwenden zu können. Auf Basis der theoretischen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, Fertigungsverfahren zu bewerten. Sie erlernen die Auslegung von Gießprozessen für das Urformen von Metallen und Kunststoffen. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. zu diskutieren, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten. ========== (E) After completing this module, students master the theoretical foundations of manufacturing processes according to DIN 8580. The students acquire in-depth knowledge to evaluate and apply production methods. Based on the theoretical foundations, students are able to evaluate manufacturing processes. Students learn the technical design of metal and polymer casting processes and gain the ability to evaluate and implement scientific knowledge. The students are able to successfully apply or discuss scientific findings and methods in a group, as well as to communicate results among themselves and to prepare them in written form.

Literatur

Shackelford, J.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen, Prozesse, Anwendungen. Pearson Studium, 2005
Fritz, A. H., Schulze G.: Fertigungstechnik. Springer, 2008 Ruge, J., Wohlfahrt H.: Technologie der Werkstoffe: Herstellung, Verarbeitung, Einsatz. Vieweg, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		3	Labor	deutsch

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau mit Labor		
Nummer	2537270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: protocol to the laboratory		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Fügetechniken für den Leichtbau: - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen Die Vermittlung praxisnahen Wissens und praktischer Fähigkeiten erfolgt mittels des Labors mit folgenden Schwerpunkten: - Herstellung und Charakterisierung von Fügeverbindungen von Leichtbauwerkstoffen (Nieten, mechanisches Fügen, Strahlschweißen, Kleben) - Herstellungsverfahren von Leichtbauwerkstoffen (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichwerkstoffe) - Auslegung und Konstruktion von Leichtbaustrukturen unter besonderer Berücksichtigung der Fügetechnik - Zerstörungsfreie Prüfung gefügter Leichtbaukonstruktionen ========== (E) Teaching the basics and deepening using the example of applications on the following topics of joining technologies for lightweight design: - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials such as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sandwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions Practical skills are teached by means of the laboratory with the following priorities: - Preperation and characterization of joints of lightweight materials (rivets, mechanical joining, beam welding, adhesive bonding) - Method of production of lightweight materials (fibre composite materials, sandwich materials) - Design and construction of lightweight structures with particular emphasis on joining technology - Non-destructive testing of joined lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden der Fügetechniken von Leichtbaukonstruktionen, wie sie im Fahrzeug- und Flugzeugbau Anwendung finden, in der Gruppe erfolgreich anzuwenden bzw. umzusetzen, sowie Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten. Die Studierenden können somit nach Abschluss des Moduls sowohl experimentelle Versuche als auch die notwendigen Berechnungen zur statistischen Auswertung von Versuchsergebnissen durchführen. Ferner sind die Studierenden in der Lage Versuchsergebnisse zu analysieren und zu bewerten. ========== (E) Students acquire in this module,

the theoretical and practical basics for the design and execution of joints. After completing this module, students master a deeper knowledge about joining techniques of lightweight structures, as applied in vehicle and aircraft. The students are able to apply scientific knowledge and methods in groups, and they are able to communicate the results among themselves and to prepare a written report. After completing the module, students can thus carry out both experimental tests and the necessary calculations for the statistical evaluation of test results. Furthermore, students are able to analyse and evaluate experimental results.

Literatur
Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Materialwissenschaften			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Güven Celebi Klaus Dilger Sven Hartwig		2	Labor	deutsch

Modulname	Digitale Schaltungstechnik mit Labor		
Nummer	2538250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Labor (Kolloquium, Protokoll) (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: laboratory (protocol/colloquium)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die bekanntesten Zahlensysteme werden dargestellt und deren Umwandlung geübt. Die Arithmetik des Addierens, Subtrahierens, Multiplizierens und Dividierens wird auf das Dualsystem angewendet (Dualarithmetik). Ein weiterer Schwerpunkt ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen wird anwendungsbezogen untersucht. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen präsentiert. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt. In dem Labor erfolgt die praktische Vertiefung der Thematik. Dabei werden Kippschaltungen, TTL-Schaltungen, programmierbare Logikbausteine und die Leiterplattenfertigung behandelt. ========== (E) Starting with the description of digital signals, implementation possibilities for digital processing systems are presented. The best known number systems are presented and their conversion is practiced. The arithmetic of adding, subtracting, multiplying and dividing is applied to the dual system (dual arithmetic). Another focus is Boolean algebra and its realization with logic gates. This includes the Karnaugh-Veitch diagram and the Quine-McClusky method for simplifying switching networks. Furthermore, coding methods for data and code converters are treated. The design of flip-flop circuits, counter circuits, multiplexers and optoelectronic components is examined in relation to the application. The design and control of semiconductor memory elements are also presented. In the field of signal conversion, analog-to-digital and digital-to-analog converters as well as data bus systems are presented. In the laboratory the practical deepening of the subject matter takes place. Flip-flop circuits, TTL circuits, programmable logic devices and PCB manufacturing are covered.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind fähig, Zahlensysteme und Boolesche Algebra anzuwenden und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können Methoden zur Vereinfachung von elektronischen Schaltungen und zur Datenverarbeitung auf bisher unbekannte Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind sie in der Lage, verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen bedarfsgerecht auszuwählen und zu benutzen. Sie können die Herstellung von Leiterplatten beschreiben, sie anwenden und untersuchen. Mit dem Labor erlangen die Studierenden die Fähigkeiten, selbstständig digitale Schaltungen aufzubauen, komplexe Aufgabenstellungen zu untersuchen und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sind in der Lage, die im Bereich der digitalen Schaltungstechnik erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Problemstellungen in For-

schung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln. Darüber hinaus können Sie die erarbeiteten Ergebnisse sinnvoll zusammenfassen und in Form eines Kurzvortrags verständlich präsentieren und diskutieren (Teamwork). ========== (E) Students are able to apply number systems and Boolean algebra and analyse the results. They can transfer methods for simplifying electronic circuits and data processing to previously unknown application examples. Furthermore, they are able to select and use different methods for the theoretical and practical realization of logic, toggle, counter and calculation circuits according to their needs. They can describe, apply and examine the production of printed circuit boards. With the laboratory, students acquire the skills to independently build digital circuits, to investigate complex tasks and to interpret the results. Graduates are able to successfully apply the engineering methods acquired in the field of digital circuit technology to formulate and solve complex problems in research and development in industry or research institutions, to critically question them and, if necessary, to develop them further. Lastly, they are able to summarize the results in a meaningful way and to present and discuss them in the form of a short lecture (teamwork).

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 www.elektronik-kompendium.de

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Schaltungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Maolei Zhou		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de

Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Maolei Zhou		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Titel der Veranstaltung				
Labor zur Digitalen Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Maolei Zhou		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Modulname	Microfluidic Systems mit Grundlagenfachlabor		
Nummer	2538280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (90 Minuten), alternativ mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kolloquium (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achivement: colloquium		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. In the associated basic laboratory exercise, basic fluidic principles as well as design and application examples of selected microfluidic components are applied and basic practical knowledge in the production and characterization of simple microfluidic components is given. This knowledge is conveyed by supervised work in the clean room and fluidic laboratory. The produced results will be presented and evaluated in a team lecture. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen. Im dazugehörigen Grundlagen-Fachlabor werden strömungstechnische Grundlagen sowie Design- und Anwendungsbeispiele ausgewählter mikrofluidischer Komponenten angewandt und praktische Basiskenntnisse (z.B. Softlithografie) in der Herstellung und Charakterisierung einfacher mikrofluidischer Komponenten gegeben, die durch beaufsichtigtes Arbeiten im Reinraum und im Fluidiklabor vermittelt werden. Die dabei produzierten Ergebnisse werden in einem Teamvortrag präsentiert und bewertet.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular. They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. The laboratory exercise enables students to manufacture simple microfluidic system components and perform basic tests. They are able to evaluate the test results and assess them in a subject-related manner. Lastly, they are able

to summarize the results in a meaningful way and to present and discuss them in the form of a short lecture (teamwork). ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln. Durch das Fachlabor werden die Studierenden befähigt, einfache mikrofluidische Systemkomponenten herzustellen und grundlegende Tests durchzuführen. Sie können die Testergebnisse im Team auswerten und fachbezogen bewerten. Schließlich sind sie in der Lage, die erarbeiteten Ergebnisse sinnvoll zusammenzufassen und in Form eines Kurzvortrags verständlich zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Microfluidic Systems

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagenfachlabor Lab-on-a-chip				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 2. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 3. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3 4. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in				

Modulname	Ganzheitliches Life Cycle Management mit Labor		
Nummer	2545010	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-01	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen: 1. Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) 2. Laborprotokoll und Präsentation der Laborleistung		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen
- Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen
- bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten
- Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management
- komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements
- ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)
- Methoden und Werkzeuge zur lebensphasenübergreifenden Produkt- und Prozessgestaltung zur Entwicklung von Produkt-Service-Systemen, Material- und Energieeffizienz im Produktlebenslauf sowie Ökobilanzierung (Labor)

Qualifikationsziel

Die Studierenden …

- können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.
- können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.
- sind in der Lage, lebenszyklusorientiere Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.
- können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.

- sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und –bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.
- können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.
- sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.
- sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen.
- sind in der Lage, Produkt-Service-Systeme zu kategorisieren und mithilfe der IPSS-Layer-Methode industrielle Produkt-Service-Systeme zu entwickeln.
- können anhand des Business Model Canvas und der SWOT-Analyse ökonomische Bewertungen sowie ökonomische und ökologische Auswirkungen von Produkt-Service-Systemen vornehmen.

Literatur

HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Vorlesung, Teamprojekt und Labor sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Ganzheitliches Life Cycle Management

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Mark Mennenga Jan Felix Niemeyer Sina Rudolf		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Titel der Veranstaltung

Ganzheitliches Life Cycle Management

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Sina Rudolf		1	Teamprojekt	deutsch

Literaturhinweise

siehe Modulbeschreibung

Titel der Veranstaltung				
Labor Ganzheitliches Life-Cycle-Management				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Jan Felix Niemeyer		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.				

Modulname	Fabrikplanung mit Labor		
Nummer	2522970	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-97	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen: 1. Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) 2. Laborprotokoll und Präsentation der Laborleistung		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Zukunft der Fabrik - Konstituierende Elemente einer Fabrik - Planungsvorgehen - Standortwahl - Generalbebauungsplanung - Gebäudestrukturplanung - Organisationsformen der Fertigung - Materialfluss und Förderwesen - Layoutplanung - Planung der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) - Feinplanung der Fertigung - Fabrikbetrieb - Digitalisierung der Fabrik - Einführung in die virtuelle Fabrikplanung - Einführung in verschiedene digitale Fabrikplanungswerkzeuge - Anwendung von digitalen Fabrikplanungswerkzeugen in praxisnahen Aufgabenstellungen

Qualifikationsziel

Die Studierenden
#
sind in der Lage, aktuelle Trends, Herausforderungen und Anforderungen der Fabriken anhand von ausgewählten Fallbeispielen zu beschreiben und zu erläutern #
können unterschiedliche Fabrikplanungsfälle, Fabriktypen, Fabrikstrategien und Fabrikebenen anhand soziotechnischer Dimensionen kategorisieren und Auswirkungen auf den Fabrikplanungsprozess analysieren. #
sind in der Lage, relevante Planungs- und Gestaltungaufgaben unter Hinzunahme der VDI-Richtlinie 5200 zu lösen. #
können eigenständig anhand von klassischen Vorgehensweisen (z. B. nach dem VDI Fabrikplanungsreferenzprozess) geeignete Werkzeuge, Methoden und Modelle auswählen. # ... sind in der Lage, mit den Methoden und Werkzeugen eine Fabrikstruktur und Fabrikorganisation zu konzipieren. #
können die Auswirkungen von geänderten Rahmenbedingungen für bestehende Fabriken durch Tunen und Anpassen ableiten. #
haben erweitertes Wissen über Entscheidungszusammenhänge in Unternehmen erworben. #
sind durch das Einnehmen unterschiedlicher Rollen und das Experimentieren mit Alternativen in den Planspielen in ihrer Entscheidungskompetenz gestärkt. #
sind in der Lage, die Erfahrungen aus den Planspielen auf reale Situationen aus dem Unternehmensalltag zu übertragen.

Literatur

[1] Wiendahl H-P, Reichardt J, Nyhuis P (2014): Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München: Carl Hanser [2] Schenk M, Wirth S, Müller E (2014): Fabrikpla-

nung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige, vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik. 2. Aufl. Berlin: Springer Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanungslabor				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann	Christoph Herrmann	2	Labor	deutsch

Modulname	Life Cycle Assessment for sustainable engineering with Laboratory		
Nummer	2545030	**Modulversion**	v3
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-03	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	• Studierende verfügen idealerweise bereits über Kenntnisse zu Matritzenrechnung (z.B. Matrix-Multiplikation) • Studierende kennen die chemischen Summenformeln von geläufigen Substanzen (z.B. CO2, H20)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen: 1. Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) 2. Laborprotokoll und Präsentation der Laborleistung		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
- Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- Grundlagen und Anwendung der Methodik der Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)
- Struktur einer Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044
- Vor- und Nachteile der LCA Methodik, Anwendungsgebiete, Ausprägungsform
- Umgang mit wissenschaftlichen Methoden und Programmierwerkzeugen zur computergestützten Modellierung, Auswertung und Interpretation von Ökobilanzen, insbesondere für neue Technologien wie bspw. Elektromobilität

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
• … sind in der Lage, eine Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044 durchzuführen
• … können eine bestehende Ökobilanz hinsichtlich der Aussagekraft der Ergebnisse sowie möglicher Schwachstellen analysieren
• … sind in der Lage, die Ergebnisse einer Ökobilanz an Laien zu kommunizieren, und dabei auf relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen einzugehen
• … können die verschiedenen Wahlmöglichkeiten, welche ihnen bei der Modellierung im Rahmen einer Ökobilanz zur Verfügung stehen, wiedergeben und eine begründete Entscheidung treffen, welche dieser Modellierungsansätze sie in einem gegebenen Kontext anwenden würden
• … können relevante Inhalte innerhalb eines vorgegebenen Themas aus dem Bereich Ökobilanzierung identifizieren, verstehen, aufbereiten, und für andere verständlich präsentieren
• … können unter Nutzung von bereitgestellten Daten eine Ökobilanzsoftware anwenden, um damit aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen
• … können sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst organisieren, die Arbeit aufteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherstellen und eine lösungsorientierte Kommunikation praktizieren

• … sind in der Lage, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, selbstständig Ökobilanz-Modelle sowie Routinen zur Auswertung und Visualisierung zu entwickeln

Literatur

HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018.

ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich A Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es ist nur eines der beiden Labore "Computational Modelling in Life Cycle Assessment" bzw. "Augmented Reality Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering" zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
			Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Life Cycle Assessment for sustainable engineering (Ü)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herrmann			Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Augmented Reality Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herrmann	Christoph Herrmann	1	Labor	englisch

Titel der Veranstaltung				
Computational Modelling in Life Cycle Assessment				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Philipp Engels Christoph Herrmann Sofia Pinheiro Melo		1	Labor	englisch
Literaturhinweise				
1. HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018. 2. ISO 14040:2006 Environmental management ? Life cycle assessment ? Principles and framework 3. Cerdas, F., Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). Integrated Computational Life Cycle Engineering ? Application to the case of electric vehicles. CIRP Annals, 1?4. https://doi.org/10.1016/j.cirp.2018.04.052 4. Mutel C (2017) Brightway: An Open Source Framework for Life Cycle Assessment, 47. 11?12.				

Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik	
ECTS	21

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Faserverbundfertigung		
Nummer	2510190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Faserverbunde zeichnen sich gegenüber Metallen durch ihre anisotropen Eigenschaften aus, was vor allem im Leichtbau ausgenutzt werden kann. Somit ist es möglich diesen Werkstoff gezielt und lastgerecht an der richtigen Stelle einzusetzen. Da der Werkstoff - der Faserverbundkunststoff (FVK) erst im Zuge der eigentlichen Fertigung des Bauteils entsteht, ist bei dessen Herstellung eine besondere Sorgfalt vonnöten. Um den Studierenden dies näher zu bringen, werden in der Lehrveranstaltung Faserverbundfertigung folgende Inhalte vermittelt: # Einführung in die FVK # Ausgangsmaterialien und Halbzeuge # Prozesszyklus und Aushärtekinetik # Werkzeuge und deren Vorbehandlung # Fertigungsverfahren (Prepreg, Infusions, Handlaminat, Pultrusion, RTM,
) # Entformung und Nachbearbeitung # Fertigungsbedingte Bauteilfehler # Kleben und Verbindungstechnik # Fertigung und Test eines CFK-Flügelkastens # Fertigung und Test eines Fahrradlenkers aus CFK # Besichtigung von Fertigungsanlagen im Industriemaßstab und im industriellen Umfeld (E) Fibre composites are distinguished from metals by their anisotropic properties, which is particularly useful in lightweight construction. This makes it possible to use this material in the right place in a targeted and load-appropriate manner. Since the material - the fibre reinforced plastic (FRP) - is only created in the course of the actual production of the component, special care is required during its manufacture. In order to bring this closer to the students, the following contents are taught in the course Fibre Composite Manufacturing: # Introduction to FRP # Raw materials and semi-finished products # Process cycle and curing kinetics # Tools and their pre-treatment # Manufacturing processes (prepreg, infusion, hand laminate, pultrusion, RTM,
) # Demoulding and post-processing # Production-related component defects # Bonding and joining technology # Production and testing of a CFRP wing box # Production and testing of a bicycle handlebar made of CFRP # Visit of production plants on an industrial scale and in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden sind in der Lage klassische Faserverbundwerkstoffe zu benennen und deren physikalisch-chemisches Verhalten während der Fertigung zu verstehen. Darüber hinaus können sie die verbundspezifischen Eigenschaften beschreiben und die Konsequenzen für die Bauteilauslegung erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage die notwendigen Schritte bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen darzustellen, Unterschiede zu diskutieren und die Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren zu analysieren. Die Studierenden können Einflussfaktoren auf die Qualität des Bauteils erklären sowie die entstehenden Kosten abschätzen. Basierend auf dem theoretischen Wissen können die Studierenden Fertigungsszenarien für gegebene Bauteile auswählen, begründen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage bei der Fertigung auftretende verbundspezifische Phänomene zu analysieren und Verbesserungen im Fertigungsprozess abzuleiten. (E) After completing the module, students will be able to name classic fiber composites and understand their physicochemical behavior during manufacturing. They will

also be able to describe the composite-specific properties and explain the consequences for component design. Furthermore, the students are able to present the necessary steps during manufacturing of fiber composite components, to discuss differences and to analyze the limits of the different manufacturing processes. Students will be able to explain factors influencing the quality of the component and estimate the costs incurred. Based on the theoretical knowledge, the students are able to select, justify and evaluate manufacturing scenarios for given components. The students are able to analyze composite-specific phenomena occurring during manufacturing and derive improvements for the manufacturing process.

Literatur

1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. # ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK # INDUSTRIE-VEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg +Teubner Verlag, 2010 5. Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin Heidelberg, Springer Verlag, 2007. ISBN 978-3-540-72189-5 6. Lengsfeld, H.; et al.: Faserverbundwerkstoffe # Prepregs und ihre Verarbeitung. München, Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-43300-7 7. Gutowski, T. G. (Ed.): Advanced Composites Manufacturing. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1997. ISBN: 978-0-471-15301-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Faserverbundfertigung mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Faserverbundfertigung auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.
(E)This module consists of a lecture and exercises. It serves as a complement to the module Fiber Composite Manufacturing with Lab which is offered and recommended with experimental exercises in the lab. This module shall enable students to take Fiber Composite Manufacturing without lab exercises. The number of participants to this module is limited to 20.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Additive Layer Manufacturing		
Nummer	2510300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Materialien für ALM: - Polymere, Metalle, Keramiken, Papier, Pulver, Thermoplaste, ALM-Fertigungsverfahren im direkten Schichtaufbau - Polymerisation, Polymerjetting - Sintern und Schmelzen - Extrudieren - Pulver-Binderverfahren - Layer Manufacturing Modellbildung # Grundlagen - FEM - Grundlagen Optimierungsalgorithmen - Grundlagen Strukturoptimierung - insbesondere Topologieoptimierung Modellbildung - Anwendung unterschiedlicher Optimierungsalgorithmen in der Topologieoptimierung - Ansätze für die Berücksichtigung von richtungsabhängigen Materialkennwerten innerhalb der Formfindung Konstruktion mit ALM-Verfahren herzustellender Bauteile mit 3D-CAD-Datengenerierung Auslegung einfacher Bauteile - Zugproben für Kennwertermittlung - Fertigung und Prüfung eines einfachen Bauteils im Wettbewerb mit anderen Studierenden

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Hinweise

Die Theorie der Vorlesung konzentriert sich auf den gesamten 3D-Druckbereich. Übungen und Laborarbeiten konzentrieren sich auf CAD, Topologieoptimierung, Dateivorbereitung, Drucken mit FDM und DLP, Druckerkalibrierungen, Teilenachbearbeitung. Übungen sind ein Muss und vermitteln nur die Grundlagen von FDM. Die Teilnahme an den Laborarbeiten wird dringend empfohlen. Während des Semesters müssen die Studenten eine topologieoptimierte Brücke entwerfen, 3D-drucken und zusammenbauen, um mit anderen Teams zu konkurrieren, welche Brücke die höchste Last halten würde. Perfekte Möglichkeit, das im Semester erworbene Wissen anzuwenden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Aufgrund begrenzter Hörsaalkapazität wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Additive Layer Manufacturing				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung				
Additive Layer Manufacturing				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Modulname	Technische Optik		
Nummer	2511070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen: Was ist Licht?, Strahlenoptik, Konkavspiegel, Konvexspiegel, Brechung, Brechung an der Kugelfläche, zentriertes System brechender Kugelflächen, Linsen, Blenden, Aberrationen, Optik-Design, Dispersion, Wellenoptik, Strahlungsquellen, Laser, Polarisation, Beugung, Holografie, Modulation von Licht, Faseroptik, integrierte Optik, nichtlineare Optik ========== (E) Basics: What is light?, geometrical optics, concave mirror, convex mirror, refraction, refraction upon a surface of a sphere, centric system of refracted surfaces of a sphere, lenses, cover plates, aberration, optic design, dispersion, wave optics, sources of radiation, laser, polarization, deflection, holography, modulation of light, fiber optics, nonlinear optics.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, ein einfaches optisches Abbildungssystem auszulegen und zu berechnen und sie können die Seidelschen Aberrationen und die grundlegenden Maßnahmen zu deren Reduzierung beschreiben. Sie können die grundlegende Bauform von Weitwinkel-, Tele- und Zoomobjektiven und den Aufbau wichtiger optischer Instrumente erklären. Sie sind in der Lage, polarisationsoptische Effekte mit Hilfe der Jones-Matrizen mathematisch zu beschreiben. Sie können den Aufbau eines Lasers aus aktivem Medium, Pumpenergiequelle und Resonator beschreiben und die wichtigsten Lasertypen und deren Eigenschaften unterscheiden. Ferner sind sie in der Lage, Grundlagen der Faseroptik zu erklären und deren Anwendung in Kommunikationstechnik und Sensorik zu erläutern. Sie sind befähigt, grundlegende Experimente und Anwendungen der Interferometrie und der Beugung zu beschreiben und verschiedene Techniken der Holographie zu diskutieren. ========== (E) The students are able to design and to calculate a basic imaging system and they can describe the Seidel aberrations and fundamental methods to reduce these aberrations. They can describe the structures of lenses considering wide angle, telephoto and zoom as well as the set-up of some important optical instruments. They can describe polarized light mathematically using the Jones calculus. The students can characterize the set-up of lasers including active medium, pump energy source and resonator and distinguish the most important types of lasers as well as their properties. Furthermore, they can explain the basics of fiber optics and its application in communication technology and sensor systems. They can describe fundamental experiments and applications of interferometry and diffraction and discuss different techniques of holography.

Literatur

L. Bergmann, C. Schaefer: Handbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik, Walter de Gruyter Verlag, ISBN: 978-3-11-017081-8 F.L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, ISBN-10: 3540273794

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung		
Nummer	2511090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Elektronik-Baugruppen, Bauelemente, Montagekonzepte, mechanische Prüfverfahren, Prüfung von Lötverbindungen, metallographische Verfahren, Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, beschleunigte Alterungsprüfung, Vibrations- und Schockprüfung, Leiterplatteninspektion, digitale Bildverarbeitung, optische 2,5D-Meßverfahren, Röntgenprüfverfahren, elektrische Prüfverfahren, Oszilloskope, prüffreundlicher Entwurf, In-Circuit-Test, Funktionstest, Emulation, Logikanalyse, Boundary Scan, EMV-Prüfung, Grundlagen des Qualitätsmanagements ========== (E) Electronical components, assembly parts, mounting concepts, mechanical test methods, testing of solder connections, metallographic methods, microscopy, electron microscopy, accelerated ageing test, vibration and shock test, inspection of conductor boards, digital image data processing, optical 2.5D measuring techniques, x-ray testing methods, electric test methods, oscilloscope, design for testability, in circuit test, test of functions, emulation, logic analysis, boundary scan, EMC test, basics in quality control systems.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können diverse zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren erläutern. Zudem können sie Aufnahmen von automatischen optischen Inspektionssystemen analysieren und die Prüfergebnisse kategorisieren. Die Studierenden können sowohl verschiedene Prüfmethoden, wie z.B. In-Circuit-Tests und Funktionstests, unterscheiden als auch unterschiedliche Prüfwerkzeuge, beispielsweise Digitaloszilloskope mit Logikanalysatoren, vergleichen. Des Weiteren können die Studierenden auftretende Probleme bei der Prüfung von Elektronikbauteilen bestimmen und diese anhand bekannter Strategien lösen. Schließlich können die Studierenden grundlegende Maßnahmen im Qualitätsmanagement mithilfe einschlägiger QM-Werkzeuge schildern. Die Studierenden können den Ablauf einer Fertigungslinie in der Elektronikproduktion anhand einer Skizze darstellen. Darüber hinaus sind sie durch Besichtigung eines tatsächlichen Fertigungsablaufs von bestückten Leiterplatten im Rahmen einer Werksführung in der Lage, diese Skizze mit den realen Gegebenheiten zu verbinden. ==========
(E) The students can explain various destructive and non-destructive testing methods. In addition, they can analyze images from automatic optical inspection systems and categorize the test results. Students can distinguish between different test methods such as in-circuit tests and functional tests and compare different test tools, for example digital oscilloscopes with logic analyzers. Moreover, students can determine problems that occur during the inspection of electronic components and solve these problems using known strategies. Finally, students can describe basic quality management measures using relevant QM-tools. The students can illustrate the process of a production line in electronics production by means of a sketch. Furthermore, they are able to connect this sketch with the real situation by looking at an actual production sequence of assembled PCBs during a factory tour.

Literatur
W. Scheel: Baugruppentechnologie der Elektronik, Verlag Technik, ISBN: 3-341-01234-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Optische Messtechnik		
Nummer	2511110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Eigenschaften des Lichts, Licht als Informationsträger, Grundlagen von Wellenoptik und geometrischer Optik, Lichtschranken, Optische Maßstäbe, Moiré-Verfahren, Schattenwurfverfahren, Laserscanner, elektronische Bildaufnehmer, Abbildungsoptiken, Beleuchtungsmittel, Beleuchtungstechniken, 2D-Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Digitale Bildkorrelation, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Lichtlaufzeitmessung, Spannungsoptik, Wellenfrontsensoren, Laserinterferometrie, Laservibrometrie, Formprüfinterferometrie, Weißlichtinterferometrie, Speckle-Interferometrie, Optische Effekte (z.B. Brechung, Beugung, Totalreflexion, Polarisation,
), Optische Bauelemente (z.B. Strahlteiler, Retroreflektoren, Filter, Laser,
) ========== (E) Properties of light, light as information carrier, fundamentals of wave optics and geometric optics, light barriers, optical scales, moiré techniques, shadow casting techniques, laser scanner, electronic image sensors, imaging optics, illuminants, lighting techniques, 2D image processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, fringe projection systems , deflectometry, digital image correlation, auto focus sensors, confocal sensors, time-of-flight sensors, photoelasticity, wavefront sensors, laser interferometry, laser vibrometry, form testing interferometry, white light interferometry, speckle pattern interferometry, spectrometers, optical effects (e.g. refraction, diffraction, total reflection, polarization,
), optical components (e.g. beam splitter, retroreflectors, filters, lasers, ...)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können angeben und skizzieren, welche elementaren Eigenschaften Licht aufweist. Sie können die grundlegenden Mechanismen erläutern, nach denen sich Licht gemäß der geometrischen Optik sowie der Wellenoptik ausbreitet. Die Studierenden können erklären, wie Licht als Informationsträger genutzt werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Ausführungsformen der gemäß Inhaltsübersicht behandelten Messprinzipien und Messeinrichtungen zu skizzieren, deren wesentliche Komponenten zu benennen und die Wirkungsweise der Komponenten sowie deren Zusammenwirken als Gesamtsystem zu erläutern. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Messverfahren diskutieren und sind in der Lage, die Eignung der Messverfahren im Hinblick auf konkrete Messaufgaben zu analysieren und zu bewerten. Durch die Kenntnis und das Verständnis der wesentlichen optischen Komponenten, Effekte und Auswerteverfahren werden die Studierenden idealerweise befähigt, diese zu neuen Gesamtsystemen zu verbinden und so neue Ansätze auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zu entwickeln. ========== (E) Students can specify and sketch which elementary properties light has. They can explain the basic mechanisms by which light propagates in accordance with geometric optics and wave optics. Students can explain how light can be used as an information

carrier. The students are able to sketch the essential embodiments of the measuring principles and measuring devices treated according to the table of contents, to name their essential components and to explain the mode of operation of the components and their interaction as an overall system. The students can discuss the possibilities and limitations of the respective measurement methods and are able to analyze and evaluate the suitability of the measurement methods with regard to specific measurement tasks. By knowing and understanding the essential optical components, effects and evaluation methods, the students are ideally enabled to combine them into new overall systems and thus develop new approaches in the field of optical measurement technology.

Literatur

Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik # Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden # Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik ? Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden ? Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0				

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		1	Übung	deutsch

Modulname	Kraft- und Drehmomentmesstechnik		
Nummer	2511120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-3	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) b) Mündliche Prüfung in Form einer Präsentation zum Seminar (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) (E) 2 Examination elements: a) oral examination 30 minutes (rel. weight for grade of the module: 3/5) b) oral examination - presentation to the seminar (rel. weight for grade of the module: 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) [Messung von Kraft und Drehmoment (V)] Ansätze zur ein- und mehrachsigen Messung statischer und dynamischer Kräfte und Drehmomente, Dehnungsmessstreifentechnik, piezoresistive Aufnehmer, elektromagnetische Kraftkompensation, Ausführungsformen von Belastungskörpern, Brückenschaltungen, Sensor-Telemetrie, systematische Störeinflüsse, Wägetechnik, Druckmessung, optische Dehnungsmessung [Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S)] aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Fachgebiet, Vorbereitung und Durchführung eines wissenschaftlichen Vortrags ========== (E) [Measuring of force and torque (lecture)] Approaches to single and multi-axis measurement of static and dynamic forces and torques, strain gauge technology, piezoresistive transducers, electromagnetic force compensation, embodiments of load cells, bridge circuits, sensor telemetry, systematic perturbations, weighing technology, pressure measurement, optical strain measurement [Tutorial of force and torque metrology] current research work in the field, preparation and delivery of a scientific talk

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der Technik auf dem Gebiet der Kraft- und Drehmomentmessung zu schildern und zu erklären. Sie können die verschiedenen Verfahren zur Messung von Kraft und Drehmoment erläutern sowie deren charakteristische Eigenschaften und Grenzen diskutieren. Sie können ferner die Anwendung der Kraftmessung auf angrenzende Gebiete, wie die Wägetechnik und die Druckmessung, erklären. Sie sind in der Lage, Datenblätter von Sensorherstellern zu analysieren und für eine gegebene Anforderung auf der Basis der mechanischen und elektrischen Kenngrößen einen geeigneten Sensor auszuwählen. Die Studierenden können aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet angeben und beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, einschlägige Fachliteratur zu analysieren, deren wesentliche Inhalte zu benennen und zu erläutern sowie diese im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren. ========== (E) The students are able to describe and explain the state of the art in the field of force and torque measurement. They can explain the different methods of measuring force and torque and discuss their characteristic properties and limits. They can also explain the application of force measurement to adjacent areas such as weighing technology and pressure measurement. They are able to analyze data sheets from sensor manufacturers and select a suitable sensor for a given requirement based on its mechanical and electrical specifications. Students can specify and describe current research in this area. In addition, the students

are able to analyze relevant specialist literature, to name and explain their essential content and to present it in a scientific talk.
Literatur
1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Kapitel B1, Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3-540-21207-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Zulassungsbeschränkung auf 5 Teilnehmer
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messung von Kraft und Drehmoment				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird eine Zusammenstellung aktueller Fachveröffentlichungen ausgehändigt.				

Modulname	Messdatenauswertung und Messunsicherheit		
Nummer	2511170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messung und Messsysteme, Kennlinien, Funktionsstrukturen, Übertragungsverhalten, Einflüsse und Parameter, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für die Messdatenanalyse, Statistische Analyse von Beobachtungsdaten, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse, Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM und GUM-Supplement 1, praktische rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung anhand von Beispielen, Verteilungsfortpflanzung mit Monte-Carlo-Techniken, Korrelation und Regression, statistische und logische Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, multivariate Ausgangsgrößen, Ausgleichsrechnung, Bereichskalibrierung, Messunsicherheit aus Ringversuchen, Messung als Bayes'scher Lernprozess, Modellbildung, Multisensorsysteme, dynamische Systeme ========== (E) Measuring and measurement systems, characteristic curves, functional structures, transmission behavior, influences and parameter, Basics in probability calculation and statistic of measured data analysis, Statistic analysis of observation data, evaluating non statistic information, Computer based evaluation of measurement uncertainty according to the GUM and GUM- Supplement 1, practical computer based evaluation of measurement uncertainty with the help of examples, distribution propagation with Monte-Carlo techniques, Correlation and regression, statistic and logic correlation in measurement uncertainty evaluation, multivariate output parameters, compensating calculations, sector calibration, Measurement uncertainty in interlaboratory tests, measuring as Bayesian learning process, Modelling, multi sensor systems, dynamic systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik zur Messdatenauswertung wie Hypothesentests und Regressionsrechnung anzuwenden, sowie das Konzept der Bayes'schen Wahrscheinlichkeitstheorie zu erläutern. Sie können Messsysteme analysieren um daraus physikalische und statistische Modelle abzuleiten. Sie verstehen den Zusammenhang von der Ermittlung von Einflussgrößen, Modellentwicklung und Optimierungsrechnung. Sie können das Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokuments #Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)#, das Ansätze für die analytische Berechnung der Unsicherheitsfortpflanzung für Modelle mit expliziter indirekter Messgröße beschreibt, zu berechnen. Sie sind ferner in der Lage, numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung nach dem #GUM-Supplement 1# zu verwenden und die Ansätze nach den weiteren #GUM-Supplement#-Dokumenten, die auch die Bayes'schen Ansätze berücksichtigen, zu diskutieren. ========== (E) Students are able to apply advanced methods of probability theory and statistics for evaluating measured data such as hypothesis testing and regression analysis, and to explain the concept of Bayesian probability theory. They will be able to analyze measurement systems in order to derive physical and statistical models. They understand the relationship between the determination of influ-

encing quantities, model development and optimization. They can discuss the concept of interpreting measurement results as probability and infer conformity decisions. Students are able to evaluate measurement uncertainties according to the international document "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)", which describes approaches of the analytical calculation of uncertainty propagation for models with an explicit indirect measurand. They are also able to use numerical methods for the propagation of probability distributions according to the "GUM Supplement 1" and to discuss the approaches according to the other "GUM Supplement" documents, which also take into account the Bayesian concepts.

Literatur
Werner A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 5. Auflage, Vieweg-Verlag, ISBN-10: 3528366532 ISBN-13: 978-3528366537 Holger Wilker, Statistische Hypothesentests in der Praxis, 2. überarbeitete Auflage 2018, BOD Norderstedt, ISBN: 3752817704 Michael Krystek, Berechnung der Messunsicherheit Grundlagen und Anleitung für die praktische Anwendung 1. Auflage 2012, Beuth Verlag, ISBN 978-3-410-20932-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
Skripte zur Vorlesung ?Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA)?, http://iprom.tu-bs.de/lehre/vorlesungen/mda_munsicherheit/start				

Modulname	Dimensional Metrology for Precision Engineering		
Nummer	2511220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Introduction to Precision Engineering, Fundamentals of dimensional metrology (traceability, metre definition, realisation and dissemination, uncertainty,
), Optical interferometry (incremental and absolute length interferometers, air refractive index, nonlinearity errors,
), Overview of a broad range of length measuring devices , Length and angle metrology (gauge blocks, length comparators, angular comparators, error separation techniques
), Photo mask metrology (2D coordinate measuring device, photo mask standards, calibration, error separation technique
), Coordinate metrology (CMMs, error model, calibration standards/methods, virtual CMM, laser tracer, micro/nano CMMs
); Form metrology(Interferometry, stylus profilometry, flatness standards, deflectometry, traceable multiple sensor technique), Surface metrology(Stylus profile meters, optical techniques, AFM, Scatterometry, standards, reference software
), Nano dimensional metrology (AFM, SEM, TEM, DUV optical microscopy, scatterometry, nanoscale standards, calibration
); Thin film and hardness metrology (optical methods, ellipsometry, stylus profilometer, AFM, indentation
), Lab tours to PTB

Qualifikationsziel

The students have an insight to the traceable dimensional metrology and are able to describe the research frontiers in this field. They can explain various high accurate dimensional metrology techniques, including length and angle metrology, photo mask metrology, coordinate metrology, form metrology, surface metrology and nanometrology. They are able to analyze transfer artefacts and standards applicable for calibrating dimension measuring devices. In addition, they can illustrate high accurate optical interferometry devices as well as self-calibration techniques.

Literatur

T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, ISBN 3-486-25712-9 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik. Springer Verlag, ISBN 978-3-540-21207-2, Cap. C1, S.199-362

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Dimensional Metrology for Precision Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gaoliang Dai		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Dimensional Metrology for Precision Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gaoliang Dai		2	Vorlesung	englisch

Modulname	Grafische Systemmodellierung		
Nummer	2511240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Bondgraphen ========== (E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behavior, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, bond graphs.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können heterogene physikalische Systeme mit Hilfe von graphischen Modellen, wie Energieflussdiagrammen und Bondgraphen, beschreiben. Sie sind in der Lage, heterogene Systeme zu analysieren und zu kategorisieren, so dass sie diese in homogene Teilsysteme zerlegen und den Teilsystemen das entsprechende physikalische Modell zuordnen können. Sie können zudem die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen durch den Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen beschreiben. Mit Hilfe der graphischen Modelle können sie die mathematische Beschreibung der Systemdynamik ableiten. ========== (E) Students can describe heterogeneous physical systems using graphical models such as energy flow diagrams and bond graphs. They are able to analyze and categorize heterogeneous systems so that they can break them down into homogeneous subsystems and assign the corresponding physical model to the subsystems. They are also able to describe the interactions between the subsystems through the energy transfer during the system coupling. Using the graphical models, they can derive the mathematical description of the system dynamics.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Umformtechnik		
Nummer	2522050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Theoretisches und reales Werkstoffverhalten (elastisch/plastisch) - Berechnungsverfahren der Plastizitätsrechnung - Blechbearbeitungs- und Blechprüfverfahren - Verfahren der Massivumformung, wirkmedienbasierte Umformung und weitere Sonderverfahren - Verschleiß von Schmiedegesenken - Pulvermetallurgie, Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
========== (E) - Theoretical and realistic material behaviour (elastic/plastic) - Calculation method of the plasticity analysis - Method for working and testing sheet metal - Process of massive forming, active medium based forming and other special processes - Abrasion of forging tools - Powder Metallurgy, Necessity for quantifying environmental impacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erhalten grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Metalle und die Mechanismen der elastischen und plastischen Umformung und sind in der Lage, diese wiederzugeben und zu erläutern #
können die theoretischen Betrachtungen von Materialbeanspruchungen (Spannungen, Formänderungen, Elastizitäts- und Plastizitätsrechnung) zusammenzufassen #
können verschiedene Materialcharakterisierungsmethoden und deren Unterschiede benennen sowie den Einfluss der Reibung auf den Umformprozess darzulegen und zu schildern #
sind in der Lage, einfache Umformprozesse zu berechnen #
sind in der Lage, Bauteil- und prozessrelevante Kenngrößen und Inhalte bezüglich unterschiedlicher Blech- und Massivumformverfahren wiederzugeben und zu erläutern #
sind in der Lage, verschiedene Konzepte von Umformmaschinen darzulegen
========== (E) Students
#
are able to reflect and explain basic knowledge about the structure of metals and the mechanisms of elastic and plastic deformation #
are able to summarize the theoretical considerations of material stresses (tension, deformation, elasticity and plasticity analysis) #
are able to name different material characterisation methods and their differences in order to explain and describe the influence of friction onto the forming process #
are able to calculate simple forming processes #

are able to reproduce and explain relevant characteristics and process parameters regarding different sheet metal and solid forming processes #
are able to present different concepts of forming machines

Literatur

Doege, Eckart; Behrens, Bernd-Arno Handbuch Umformtechnik; Grundlagen, Technologien, Maschinen Reihe: VDI-Buch; 2007, XIV, 913 S. 756 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23441-8 Klocke, Fritz; König, Wilfried Fertigungsverfahren Umformen Reihe: VDI-Buch, Bandwerk Fertigungsverfahren 5., neu bearb. Aufl., 2006, XXVI, 554 S. 373 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23650-4 Kopp, Rainer; Wiegels Herbert Einführung in die Umformtechnik (Sondereinband) Verlag: Verlag der Augustinus Buchhandlung; Auflage: 2., Aufl. (1999) ISBN: 978-3860738214 Umformtechnik Grundlagen; "Studienausgabe" Bandwerk Lange,K.(Hg):Umformtechnik (Set) Lange, Kurt (Hrsg.) 2. Aufl. 1984. Nachdruck, 2002, XIX, 535 S. 483 Abb., Softcover ISBN: 978-3-540-43686-7HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN,

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E) Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Umformtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Literatur wird in der VL bekannt gegeben.

Titel der Veranstaltung				
Umformtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Werkzeugmaschinen		
Nummer	2522090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) ?#61607? Wirtschaftliche Bedeutung des Werkzeugmaschinenbaus ?#61607? Grundlegender Aufbau von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen der Zerspanung, des Umformens und des Abtragens ?#61607? Wesentliche Funktionsgruppen einer Werkzeugmaschine (Gestelle, Führungen, Antriebe, Messsysteme) ?#61607? Unterschiedliche Ausführungsformen von Maschinenkomponenten ?#61607? Genauigkeit von Werkzeugmaschinen ?#61607? Statische, dynamische und thermische Störgrößen ?#61607? Messung von Störgrößen und Kompensation ?#61607? Spezial- und Sondermaschinen ========== (E) ?#61607? Economic significance of machine tool production ?#61607? Basic design of machine tools in the fields of machining, forming and ablation ?#61607? Essential functional groups of a machine tool (frames, guides, drives, measuring systems) ?#61607? Different designs of machine components ?#61607? Accuracy of machine tools ?#61607? Static, dynamic and thermal disturbance factors ?#61607? Measurement of disturbance factors and compensation ?#61607? specialized and non-standard machines

Qualifikationsziel

(D) Die Studierende
?#61607?
sind in der Lage, die wichtigsten Komponenten von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen des Umformens, des Zerspanens und des Abtragens zu benennen. ?#61607?
können für unterschiedliche Aufgaben, die Maschinenkomponenten auszuführen haben (z. B. Antrieb, Führung, Messen), mehrere unterschiedliche Varianten bzw. Typen aufzählen sowie deren Vor- und Nachteile erläutern. ?#61607?
sind in der Lage, bei der Auslegung von Werkzeugmaschinen anhand von spezifischen Anforderungen eine begründete Einschätzung abzugeben, welche Maschinenkomponenten bevorzugt einzusetzen sind. ?#61607?
können die wesentlichen Einflussfaktoren aufzählen und erläutern, die sich auf die Genauigkeit von Werkzeugmaschinen auswirken. ?#61607?
sind in der Lage, die Bewegungsachsen einer Werkzeugmaschine auf der Grundlage von allgemeingültigen Normen zu bestimmen. ?#61607?
sind in der Lage, eine Positioniergenauigkeitsmessung eigenständig an einer Werkzeugmaschine durchzuführen und können anhand der Messergebnisse die Methoden zur Berechnung der Positioniergenauigkeit anwenden.
========== (E) Students
?#61607?
are able to name most important machine components of machine tools from fields like forming, cutting and ablation. ?#61607?

can enumerate different variants or types of machine components and name their advantages and disadvantages. ? #61607?
are able to make a founded estimation of which machine components should preferably be used based on specific requirements, when designing machine tools. ?#61607?
can enumerate and explain the main factors that influence the accuracy of machine tools. ?#61607?
are able to determine the axes of motion of a machine tool based on common standards. ?#61607?
are able to perform a positioning accuracy measurement independently on a machine tool and can use the measurement results to apply the methods for calculating the positioning accuracy.

Literatur

Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Werkzeugmaschinen 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Titel der Veranstaltung				
Werkzeugmaschinen 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975				

Modulname	Industrieroboter		
Nummer	2522120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete # Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) # Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten # Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung # Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration ========== (E) # Introduction: History, groups of robots, fields of apply # Structure-development: degrees of freedom, joints, serial and parallel structures, structure of a robot # Programming: Types of programming, languages of programming (especially KRL) Kinematic: Elementary-transformation, kinematic robot-model, types of calculation, singularities # Dynamic and bearing-control: dynamic robot model, calculation of forces and moments, types of bearing-control # Control: Creation of movement, structure, sensor integration

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. #
sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. #
können zudem Komponenten des Roboters erläutern. #
sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. #
können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Auf-
bauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden.
========== (E) Students
#
have the ability to differentiate between serial and parallel structures and to divide the robot into main and secondary axes. #
are able to analyze workspaces and designs and will be able to evaluate them with regard to application criteria. #
will be able to explain components of the robot. #
are able to explain and calculate kinematic and dynamic models of different robots. #

are able to name the control approaches and device-related structures required for the control system, and to apply textual and graphic-interactive programming forms.
Literatur
Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung sind zu besuchen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 201				

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Modulname	Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen		
Nummer	2522270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einteilung, Aufbau und Eigenschaften von Holz- und Holzverbundwerkstoffen sowie Kunststoffen und Faser-Kunststoff-Verbünden - Die bei Holzwerkstoffen und Kunststoffen eingesetzten Fertigungsverfahren Umformen, Trennen, Spanen, Urformen sowie Fügen. - Die Oberflächenbehandlung von Holzwerkstoffen - Die für Holzwerkstoffe und Kunststoffe verwendete Maschinen und Anlagentechnik. - Beispiele für praktische Anwendungsfälle und deren wirtschaftliche Aspekte ========== (E) - Classification, structure and properties of wood and wood composites, plastics and fibre-plastic composites - The manufacturing processes used for wood-based materials and plastics forming, cutting, machining, master forms and joining - The surface treatment of wood-based materials - The machines and production plants used for wood-based materials and plastics - Examples of practical applications and their economic aspects

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

können die Einteilung und die Eigenschaften von Holz- und Holzverbundwerkstoffen sowie Kunststoffen und Faser-Kunststoff-Verbunden wiedergeben.
können für diese Werkstoffe die Fertigungsverfahren Umformen, Trennen, Spanen, Urformen und Fügen sowie praktische Anwendungsfälle benennen.
können die prozesstechnischen Zusammenhänge der Fertigungsverfahren beschreiben.
können den Aufbau und die Funktionsweise der verwendeten Maschinen und Anlagen beschreiben.
können für Holzwerkstoffe und Kunststoff die Fertigungsverfahren und die dazugehörigen Anlagen zur Herstellung von Produkten auswählen. ========== (E) Students

can reproduce the classification and properties of wood and wood composites as well as plastics and fibre-plastic composites.
can name the manufacturing processes forming, cutting, machining, master forms and joining as well as practical applications for these materials.
can discribe the process engineering interrelationships of the manufacturing methods.
can describe the construction and function of the machines and production plants used.
can select the manufacturing processes and the machines for products made of wood-based materials or plastic materials

Literatur
Wagenführ, A.; Scholz, F.: Taschenbuch der Holztechnik, Hanser Verlag, 2018 Ettelt, B.; Gittel, H.: Sägen, Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, 2004 Eckhard, M.: Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, 2019 Abts, G.: Kunststoff-Wissen für Einsteiger, Hanser Verlag, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu besuchen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Werner Hoffmeister Georg Mahlfeld		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ettelt, Gittel; Sägen,Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, Leinfeld Echterdingen Nutsch; Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten Autorenkollektiv; Holzbearbeitung, VEB Fachbuchverlag, Leipzig Maier; Spanabhebende Maschinen in der Holzverarbeitung, DRW Verlag, Leinfeld E.				

Titel der Veranstaltung				
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Werner Hoffmeister Georg Mahlfeld		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Ettelt, Gittel: Sägen,Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, Leinfeld Echterdingen Nutsch: Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten Autorenkollektiv: Holzbearbeitung, VEB Fachbuchverlag, Leipzig Maier: Spanabhebende Maschinen in der Holzverarbeitung, DRW Verlag, Leinfeld E. u.a.				

Modulname	Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe		
Nummer	2522290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - verschiedene Holzwerkstoffe, deren Eigenschaften und Verwertungsbereiche werden in übersichtlicher Form dargestellt - orientieren sich an den Werkstoffkomponenten und der Verfahrenstechnik - beispielhaft an Herstellung von Span- und Faserplatten. Schwerpunkte hierbei sind: # Rohstoffvorbereitung, # Zerkleinerungstechnik, # Sichten und Sieben der Holzpartikel, # Vermischen der Klebstoffe mit den Holzpartikeln, # Vliesbildung, Presstechniken und Endbearbeitung. - technologischen Darstellungen werden durch ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen ergänzt ========== (E) - various wood materials are discussed and their properties as well as their utilization are clearly represented - content is based on the material components and the process engineering - as an example of the manufacturing of chipboards and fibreboards. The main focus is on: # preparation of raw materials, # shredding technology, # elutriation and sieving of wood particles, # mixing of adhesives with wood particles, # web formation, # compression technology and finishing. - technological demonstrations are complemented by economic and ecological aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls
#
kennen die Studierenden die werkstofflichen und technologischen Grundlagen des Zellaufbaus von Holz und anderen lignocellulosehaltigen Pflanzen, #
verstehen die Prozessschritte der Verarbeitung zu plattenförmigen Werkstoffen, was insbesondere am Beispiel der Span- und Faserplattenherstellung vermittelt wird. #
wissen die Studierenden, wie die Partikel von Holzrohstoffen aufbereitet, klassifiziert, getrennt und gemischt werden und #
können die spezifischen Prozesse zur Herstellung anderer Holzwerkstoffe einordnen. #
kennen sie neben den verwendeten Materialien und deren Verarbeitungseigenschaften vermittelten Grundlagen über die eingesetzten Maschinen und die Anlagentechnik.
========== (E) After completing this course, students #
will have an overview of the technological basics of wood and other lignocellulosic plants #
will know the process steps of processing panel-shaped materials, which will be taught using the example of chipboard and fibreboard production #
are familiar with the processing of wood raw materials into particles, particle classification, separation, mixing and agglomeration processes. #

are able to classify the specific processes for the production of other wood-based materials beyond the concrete lecture contents, since these basic processes can be found in the production of other wood-based materials # will master the basics of the machines and plant technology used in addition to the materials used and their processing properties.
Literatur
Dunky, Manfred; Niemz, Peter: Holzwerkstoffe und Leime. Berlin u. a.: Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-42980-7 Soiné, Hansgert: Holzwerkstoffe # Herstellung und Verarbeitung. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-340-0 Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions-und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Modulname	Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik		
Nummer	2522320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen zur Faserverbundtechnik (Bauweisen, Fertigungsverfahren) - Umformende Fertigungsverfahren (Druck- und Zugumformung) - Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (vorrangig von Al, Ti und CFK) - Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) - Wärmebehandlung von Al und Ti - Beschichtungsverfahren (Korrosionsschutz) - Grundlagen zur Automatisierung- und der Montagetechnik ========== (E) - Basics of the composite technology (design, manufacturing) - Forming manufacturing processes (compression and tension forming) - Machining and ablating processes (especially of Al, Ti and CFK) - Joining methods (welding, soldering, bonding) - Heat treatment of Al and Ti - Coating process (corrosion protection) - Basics of automation and assembly technology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
?#61607?
sind in der Lage, die prozesstechnischen Zusammenhänge und gängigen Verfahren, die in der Luft- und Raumfahrtindustrie eingesetzt werden, zu erläutern ?#61607?
können, infolge der praxisorientierten Beispiele aus dem Flugzeugbau, relevante Inhalte aus der Faserverbundtechnik, Fertigungstechnik, der Füge- und Klebtechnik sowie der Beschichtungstechnologie, Automatisierungs- und Montagetechnik ableiten ?#61607?
lernen das komplette produktionstechnische Spektrum der Luft- und Raumfahrttechnik durch die zusätzliche Behandlung von Anlagen und deren Komponenten kennen ?#61607?
sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall, entsprechende Fertigungsverfahren auszuwählen und Prozessparameter zu bewerten
========== (E) The Students
?#61607?
will be able to explain the technical processes and common procedures used in the aerospace industry ?#61607?
can derive relevant content from composite technologies, manufacturing technology, joining and bonding technology, as well as coating technology, automation and assembly technology as a result of the examples taken from aircraft manufacturing ?#61607?
get to know the complete technical production aspects of aerospace engineering by dealing additionally with facilities and their components ?#61607?
are able to select appropriate manufacturing processes and evaluate process parameters depending on the respective application at the end of the course

Literatur
König; Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur; Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK # Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956-4 Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis, expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 Haefer: Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen), Springer Verlag, 1987 H. Frey: Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik), VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Marcel Droß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
König, Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur, Stöferle:Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK ? Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956- J.H. Kerspe Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Marcel Droß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
König, Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur, Stöferle:Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK ? Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956- J.H. Kerspe Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript				

Modulname	Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik		
Nummer	2522330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen zur Faserverbundtechnik (Bauweisen, Fertigungsverfahren) - Umformende Fertigungsverfahren (Druck- und Zugumformung) - Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (vorrangig von St und Al) - Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) - Wärmebehandlung von Al und St - Beschichtungsverfahren (Korrosionsschutz) - Grundlagen zur Automatisierungs- und Montagetechnik ========== (E) - Basics of the composite technology (design, manufacturing) - Forming manufacturing processes (compression and tension forming) - Machining and ablating processes (especially of Al and St) - Joining methods (welding, soldering, bonding) - Heat treatment of Al and St - Coating process (corrosion protection) - Basics of automation and assembly technology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

sind in der Lage, die prozesstechnischen Zusammenhänge und gängigen Verfahren, die in der Kraftfahrzeugtechnik eingesetzt werden, zu erläutern
können, infolge der praxisorientierten Beispiele aus der Automobilindustrie, relevante Inhalte aus der Fertigungstechnik, der Füge- und Klebtechnik, der Beschichtungstechnologie und dem hybriden Leichtbau sowie der Automatisierungs- und Montagetechnik ableiten
lernen das komplette produktionstechnische Spektrum der modernen Fahrzeug- und Komponentenfertigung durch die zusätzliche Behandlung von Anlagen und deren Komponenten kennen
sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall, entsprechende Fertigungsverfahren auszuwählen und Prozessparameter zu bewerten
========== (E) The Students

will be able to explain the technical processes and common procedures used in the automotive industry
can derive relevant content from manufacturing technology, joining and bonding technology, coating technology and multi-material lightweight design as well as the automation and assembly technology as a result of the examples taken from automotive manufacturing
get to know the complete technical production aspects of modern automotive engineering by dealing additionally with facilities and their components
are able to select appropriate manufacturing processes and evaluate process parameters depending on the respective application at the end of the course

Literatur
(D) Vorlesungsskript, Weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben. (E) Lecture notes, further information will be announced in the lecture.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen müssen belegt werden.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Christian Gundlach Alexander Herwig Peter Kaestner Christoph Persch Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, Weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Christoph Persch Thomas Vietor		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Getriebetechnik/Mechanismen		
Nummer	2522450	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-45	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistungen:Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Getriebesystematik mit Übertragungs- und Führungsgetrieben - Einteilung von Gliedern und Gelenken - Bestimmung des Getriebefreiheitsgrads - Bestimmung der kinematischen Ketten von Gelenk- und Kurvengetrieben - Geometrisch-kinematische Analyse ebener Getriebe mit vektoriell-analytischen Methoden, vektoriell-iterativen Methoden und der Modulmethode - Relativkinematik dreier Ebenen - Kinetostatische Analyse ebener Getriebe - Ermittlung von Trägheitswirkungen - Gelenkkraftverfahren, synthetische Methoden und Prinzip der virtuellen Leistungen zur Ermittlung innerer Kräfte - Getriebesynthese mit Typen- und Maßsynthese - Totlagenkonstruktion und Mehrlagensynthese zur Getriebeentwicklung - Geradführungen, Kurvengetriebe und räumliche Getriebe
========== (E) - Gear system with transmission and guiding gears - Classification of links and joints - Determination of the degree of freedom of the gears - Determination of the kinematic chains of articulated and cam gears - Geometric-kinematic analysis of planar gears with vectorial-analytical methods, vectorial-iterative methods and the module method - Relative kinematics of three planes - Kinetostatic analysis of planar gears - Determination of inertial effects - Articular force methods, synthetic methods and principle of virtual powers for determining internal forces - Gear synthesis with type and dimension synthesis - Dead-zone design and multilayer synthesis for gear development - Straight guides, cam gears and spatial gears

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erwerben die Fähigkeit, Mechanismen und Getriebe zu analysieren. #
sind in der Lage, Methoden der geometrischen-kinematischen Analyse anzuwenden. #
können numerische Getriebeanalysen berechnen. #
sind in der Lage, die Grundlagen der Kinetostatik zu beschreiben und zur Bestimmung auftretender Kräfte im Getriebe anzuwenden. #
können eigenständig eine Lagensynthese für Mechanismen mit unterschiedlichen Anforderungen lösen.
========== (E) Students
#
develop the ability to analyse mechanisms and gears. #
are able to apply methods of geometric-kinematic analysis. #
can perform numerical gear analyses. #
can describe the basics of kinetostatics and apply them to determine the forces occurring in the gear. #
can autonomously solve a position synthesis for mechanisms with different requirements.

Literatur
Einführung in die Getriebelehre von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Getriebetechnik/Mechanismen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Manfred Helm Julia Meiners		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Einführung in die Getriebe von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1				

Titel der Veranstaltung				
Getriebetechnik/Mechanismen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Manfred Helm Julia Meiners		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Einführung in die Getriebe von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1				

Modulname	Ganzheitliches Life Cycle Management		
Nummer	2522990	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-99	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. Mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen
- Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen
- bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten
- Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management
- komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements
- ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
• … können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.
• … können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.
• … sind in der Lage, lebenszyklusorientiere Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.
• … können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.
• … sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und –bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.
• … können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.

• … sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.
• … sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen.

Literatur

HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Vorlesung und Übung sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Ganzheitliches Life Cycle Management

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herrmann Mark Mennenga Jan Felix Niemeyer Sina Rudolf		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Titel der Veranstaltung				
Ganzheitliches Life Cycle Management				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Sina Rudolf		1	Teamprojekt	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Modulbeschreibung				

Modulname	Werkzeugmaschinen mit Labor		
Nummer	2522570	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	260
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a)Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 5/11) b)Protokoll und Präsentation zu den absolvierenden Laborversuchen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 6/11) (E) 2 Examination elements: a) written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes (weighting in overall rating: 6/11) b) transcript and presentation of the completed lab experiments (weighting in overall rating: 5/11)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) ?#61607? Wirtschaftliche Bedeutung des Werkzeugmaschinenbaus ?#61607? Grundlegender Aufbau von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen der Zerspanung, des Umformens und des Abtragens ?#61607? Wesentliche Funktionsgruppen einer Werkzeugmaschine (Gestelle, Führungen, Antriebe, Messsysteme) ?#61607? Unterschiedliche Ausführungsformen von Maschinenkomponenten ?#61607? Genauigkeit von Werkzeugmaschinen ?#61607? Statische, dynamische und thermische Störgrößen ?#61607? Messung von Störgrößen und Kompensation ?#61607? Spezial- und Sondermaschinen ========== (E) ?#61607? Economic significance of machine tool production ?#61607? Basic design of machine tools in the fields of machining, forming and ablation ?#61607? Essential functional groups of a machine tool (frames, guides, drives, measuring systems) ?#61607? Different designs of machine components ?#61607? Accuracy of machine tools ?#61607? Static, dynamic and thermal disturbance factors ?#61607? Measurement of disturbance factors and compensation ?#61607? specialized and non-standard machines

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
?#61607?
sind in der Lage, die wichtigsten Komponenten von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen des Umformens, des Zerspanens und des Abtragens zu benennen. ?#61607?
können für unterschiedliche Aufgaben, die Maschinenkomponenten auszuführen haben (z. B. Antrieb, Führung, Messen), mehrere unterschiedliche Varianten bzw. Typen aufzählen sowie deren Vor- und Nachteile erläutern. ?#61607?
sind in der Lage, bei der Auslegung von Werkzeugmaschinen anhand von spezifischen Anforderungen eine begründete Einschätzung abzugeben, welche Maschinenkomponenten bevorzugt einzusetzen sind. ?#61607?
können die wesentlichen Einflussfaktoren aufzählen und erläutern, die sich auf die Genauigkeit von Werkzeugmaschinen auswirken. ?#61607?
sind in der Lage, die Bewegungsachsen einer Werkzeugmaschine auf der Grundlage von allgemeingültigen Normen zu bestimmen. ?#61607?
sind in der Lage, eine Positioniergenauigkeitsmessung eigenständig an einer Werkzeugmaschine durchzuführen und können anhand der Messergebnisse die Methoden zur Berechnung der Positioniergenauigkeit anwenden. Labor ?#61607? Durch die Arbeit in Kleingruppen sind die Studierenden in der Lage, im Team zu arbeiten und technische Sachverhalte innerhalb des Teams zu kommunizieren. ?#61607? Durch die Bear-

beitung praxisrelevanter Problemstellungen im Werkzeugmaschinenbau sind die Studierenden in der Lage, komplexe Problemstellungen in einem technisch basierten Tätigkeitsfeld zu formulieren, zu abstrahieren und durch die Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden Lösungsansätze zu erarbeiten und umzusetzen. ========== (E) Students ?#61607?
are able to name most important machine components of machine tools from fields like forming, cutting and ablation. ?#61607?
can enumerate different variants or types of machine components and name their advantages and disadvantages. ?#61607?
are able to make a founded estimation of which machine components should preferably be used based on specific requirements, when designing machine tools. ?#61607?
can enumerate and explain the main factors that influence the accuracy of machine tools. ?#61607?
are able to determine the axes of motion of a machine tool based on common standards. ?#61607?
are able to perform a positioning accuracy measurement independently on a machine tool and can use the measurement results to apply the methods for calculating the positioning accuracy. Laboratory ?#61607? By working in small groups, students are able to work in a team and communicate technical issues within the team. ?#61607? By working on practice-relevant problems in machine tool engineering, students are able to formulate and abstract complex problems in a technically based field of activity and to develop and implement solutions by applying engineering methods.

Literatur

Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Werkzeugmaschinen 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Titel der Veranstaltung				
Werkzeugmaschinen 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975				

Titel der Veranstaltung				
Labor Werkzeugmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975				

Modulname	Virtuelle Prozessketten im Automobilbau		
Nummer	2522590	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen zur rechnergestützten Produktentwicklung und numerischen Simulation
- Detaillierte Analyse virtueller Prozessketten anhand der Beispiele: Umformsimulation, Metallgusssimulation, Kunststoff-Spritzgusssimulation, Verbundwerkstoffe
- Verkettung von verschiedenen Simulationsmethoden entlang der Produktentwicklung
- Wechselwirkungen und Interaktionen verschiedenster Methoden im Produktentstehungsprozess
- Datenbasierte Methoden und Machine Learning im Bereich der virtuellen Produktentwicklung
- aktuelle Trends des virtuellen Produktentstehungsprozesses und die Potentiale für zukünftige Strategien des Automobilbaus
- Übungseinheiten zur praktischen Anwendung von Simulationssoftware bei der virtuellen Auslegung von Prozessen und Produkten im Automobilbau

Qualifikationsziel

Die Studierenden...

- sind in der Lage, aktuelle physische Prozessketten in der Automobilfertigung und deren virtuelle Auslegung durch industriell eingesetzte Simulationsmethoden zu beschreiben.
- können die Potenziale und Herausforderungen der physischen und virtuellen Produktentwicklung anhand von Beispielen ableiten.
- sind in der Lage, einen virtuell gestützten Fertigungsprozess anhand ausgewählter Beispiele aus dem Spektrum der automobilspezifischen Fertigungsbereiche selbst anzuwenden.
- verstehen die Wechselwirkungen zwischen der Fertigung und den resultierenden Eigenschaften eines Strukturbauteils aus dem automobilen Umfeld und können diese Wechselwirkungen anhand ausgewählter Beispiele bewerten.
- können, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, eine numerische Fertigungssimulation durchführen.
- sind in der Lage, die erzeugten Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten und Optimierungsmaßnahmen abzuleiten.

Literatur

1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008
2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007
3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007
4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Virama Ekanayaka André Hürkamp		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007 3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007 4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012				

Titel der Veranstaltung				
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Virama Ekanayaka André Hürkamp		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007 3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007 4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012				

Modulname	Energy Efficiency in Production Engineering		
Nummer	2522930	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-93	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur+, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) (E) 1 examination element: written exam+, 120 minutes 1 course achievement: presentation in the context of a teamproject (on application, the result of the course achievement is taken into account in the assessment of the written examination+. The course achievement can account maximum 20% of the grade of the written examination+)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Hintergründe und Methoden zur ganzheitlichen Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme - Begriffsdefinition und Herkunft der Nachhaltigkeit in der Produktion - Technologien und Vorgehensweisen zur industriellen Datenerfassung - Energetische Bewertung von Produktionsprozessen anhand verschiedenster Kennzahlen - Datenanalyse von Produktionsprozessen anhand von Sankey Diagrammen in Theorie und Praxis - Analyse von Produktionsprozessen anhand einer (Energie-)Wertstromanalyse - Analyse der verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle) und relevanter Material-, Energie- und Informationsflüsse - Gastvorträge aus der Industrie zu relevanten Themen nachhaltiger Produktionssysteme - Erlangen von Kenntnissen zu Energieflexibität in der Produktion - Praxisorientierte Anwendung verschiedener Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Lernfabrik des IWF ========== (E) - Background and methods for the holistic planning, design and development of sustainable production systems - Definition of the term and origin of sustainability in production - Technologies and procedures for industrial data acquisition - Energetic evaluation of production processes on the basis of various key figures - Data analysis of production processes using Sankey diagrams in theory and practice - Analysis of production processes based on an (energy) value stream analysis - Analysis of the different levels of consideration of factories (production processes, technical building equipment, building envelope) and relevant material, energy and information flows - Guest lectures from industry on relevant topics of sustainable production systems - Gaining knowledge about energy flexibility in production - Practice-oriented application of various methods to increase energy efficiency in the IWF's learning factory

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
-
erläutern die Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Produktionssysteme in verschiedenen Kontexten -
beurteilen verschiedene Strategien (z.B. Effizienzstrategie) und Prinzipien (z.B. Vermeidungsprinzip) einer nachhaltigen Entwicklung in definierten Anwendungsfällen im Labormaßstab -
bewerten bestehende Produktionssysteme in ökonomischer, ökologischer und sozialer Dimension -

sind in der Lage, die Ergebnisse verschiedener Effizienzstrategien an Fachfremde zu illustrieren und relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen korrekt anzuwenden -
konzipieren im Rahmen des Teamprojekts eigene Forschungsfragen, werten Versuche aus und leiten eine Ergebnispräsentation der Forschungsergebnisse ab -
organisieren sich im Teamprojekt und sammeln Erfahrungen in relevanten Softskills u.a. Teamarbeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit -
analysieren nachhaltigkeitsorientierte Produktionssystem innerhalb eines vorgegebenen Themas -
sind in der Lage, relevante Handlungsfelder und Maßnahmen für eine nachhaltige Produktion auszuwählen
========== (E) The students... - ... explain the planning, design and development of sustainability-oriented production systems in different contexts - ... assess different strategies (e.g. efficiency strategy) and principles (e.g. avoidance principle) of sustainable development in defined use cases on a laboratory scale - ... evaluate existing production systems in economic, ecological and social dimensions - ... are able to illustrate the results of various efficiency strategies to non-experts and to apply relevant assumptions, restrictions and framework conditions correctly - ... design their own research questions within the team project, evaluate experiments and derive a presentation of the results of the research - ... organize themselves in a team project and gain experience in relevant soft skills such as teamwork, communication and presentation skills - ... analyze sustainability-oriented production systems within a given topic - ... are able to select relevant fields of action and measures for sustainable production

Literatur

Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering" mit ausführlichen Quellenangaben für das Selbstudium Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement # Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.(E)Both courses have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 2. Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement ? Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. 3. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. 4. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999. 5. Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering"				

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		1	Teamprojekt	englisch
Literaturhinweise				
Literatur wird ggf. in der Vorlesung bekannt gegeben				

Modulname	Produktionsplanung und -steuerung mit PPS-Labor, Lifecycle-Labor und Planspiel-Labor		
Nummer	2523250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFU-08	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionsplanung und -steuerung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Karl		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung		
Nummer	2525010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Festkörperoberflächen - Kontakt von drei Phasen: Benetzung - Van-der-Waals-Kräfte - Adhäsion # Grundlagen - Freie Oberflächenenergien aus Kontaktwinkeln - Adhäsion - Anwendungen - Reibung, Kontakt rauer Oberflächen ========== (E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Surface free energy derived from contact angles - Adhesion - applications - Friction, contact of rough surfaces

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Modulname	Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik		
Nummer	2525030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) ========== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten geeignete Verfahren zu beschreiben und anwendungsorientiert anzuwenden. Gleichzeitig können die Teilnehmer*innen der Vorlesung exemplarisch die physikalische Grundkenntnisse (Strahlungsgesetze, Energieerhaltung, Atommodell usw.), die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand der oberflächentechnischen Fragestellung anwenden. ========== (E) Students can apply the analytics and characterization of surfaces and thin. Students can use the knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance.

Literatur

Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Modulname	Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten		
Nummer	2525050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Klassifizierung der Schichtherstellungsverfahren - PVD-Techniken - Zonendiagramme - Schichtbildungsmodelle - Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie - Energetische Teilchen in PVD-Prozessen - Elektrische Schichteigenschaften - Innere Schichtspannungen - Optische Schichteigenschaften ========== (E) - Classification of thin-film-manufacturing-methods - PVD techniques - Structure zone diagrams - Models of layer formation - Basic principles of kinetic gas theory - Energetic particles in PVD processes - Electrical layer properties - Inner film stress - Optical properties of thin films

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Anwendung von PVD-Prozessen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu erklären, wie die Eigenschaften von Schichten mit ihren Strukturen zusammenhängen und beschreiben, was wiederum die Strukturen von Schichten bestimmt. Anhand von typischen PVD-Schichten sind die Studierenden fähig, den makroskopisch messbaren Eigenschaften einer Schicht mikroskopische bzw. prozesstechnische Ursachen zuzuordnen. Sie können die relevanten Abscheide- und Messverfahren beschreiben, können deren Funktionsweise erklären und haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, eine qualitative Aussage über Maßnahmen zur Optimierung individueller Eigenschaften zu treffen und Abhängigkeiten zwischen Eigenschaften zu benennen. ========== (E) Students can describe the application of PVD processes. Students can demonstrate how properties and structures of thin films are depending on each other and also by what factors the structures are influenced. They can select various methods relevant for film deposition and characterization. Also, they can make qualitative statements about procedures optimizing individual properties and to name dependencies between properties.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Modulname	Ausgewählte Funktionschichten		
Nummer	2525060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung / Grundlagen von CVD-Verfahren - ALD und Plasma-ALD - Diamantschichten - DLC-Schichten # Herstellung - DLC-Schichten # Struktur und Eigenschaften - DLC-Schichten # Anwendungen - Grundlagen der Hochtemperaturkorrosion - Wärmedämmschichten ========== (E) Outline: - Introduction / Basics of CVD processes - ALD and plasma-enhanced ALD - Diamond coatings - DLC coatings # fabrication - DLC coatings # structure and properties - DLC coatings # applications - Basics of high-temperature corrosion - Thermal barrier coatings

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, ausgewählte Gebiete der Oberflächentechnik (Supraleiterschichten, Diamant- und diamantähnliche Schichten, Hochtemperaturkorrosionsschutz, Wärmedämmschichten) zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen energetischen (thermo-dynamischen) und kinetischen Aspekten eines Prozesses (z.B. Diamantsynthese, CVD, Oxidation) zu unterscheiden sowie den Unterschied zwischen reaktionskinetischer Kontrolle und Transportkontrolle eines Prozesses (CVD, Oxidwachstum) aufzuzeigen. Nach Abschluss diese Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, komplexe Problemstellungen in Forschung und Entwicklung der Oberflächentechnik sicher zu analysieren und erfolgreich zu lösen. ========== (E) After finishing the module students are able to describe numerous fields of surface technology (diamond and diamond-like coatings, high temperature corrosion protection, thermal barrier layers). Students will be able to distinguish between energetic (thermodynamic) and kinetic aspects of a process (e.g. in diamond synthesis, CVD, oxidation). Also they can distinguish between reaction-kinetic-control and transport-control of processes (CVD, oxide growth). After finishing the module students can analyze and solve complex problems in research and development of surface technology.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Malozemoff, A. et al.: Hochtemperatur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Kaestner Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Modulname	Oberflächentechnik im Fahrzeugbau		
Nummer	2525070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Antrieb Klassische Oberflächenhärtung Plasmadiffusion Diamond-Like Carbon + Hartstoffschichten Spritzverfahren - Karosserie Feinblechveredelung Beschichtungsstoffe Effektpigmente Beschichtungsprozesse - Elektronik Displays Sensorik Aktoren - Verglasung u. Beleuchtung Kratzschutz traditionell und mittels Plasma Kontrolle von Transmission und Reflexion UV- Schutz - Ausblick, neue Entwicklungen ========== (E) - Power unit - Car body - Electronic - Glazing and lighting - Outlook and new developments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die vielfältigen Anwendungen der Oberflächentechnik im Fahrzeugbau benennen und beschreiben. Sie können alle wichtigen Herstellungsverfahren für Dünnschichtsysteme bzw. Lackschichten und eine Vielzahl von Schichtfunktionen am Beispiel des Automobilbaus erläutern. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe numerous applications of surface technology in automotive engineering. They are able to select and value the appropriate coating system for car manufacturing.

Literatur

Informationsserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. Informationsserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben 2. A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 3. H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Informatiosserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)

Modulname	Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen		
Nummer	2525100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik		
Nummer	2525110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen -Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung -Plasmen für die Oberflächentechnologie -Industrielle Plasmaquellen -Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung -PACVD, Plasmadiffusion und Plasmapolymerisation ========== (E) - Overview of coating processes and applications - Plasma for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - PACVD, plasma diffusion treatment and plasma polymerization

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications.

Literatur

J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen dünner Schichten		
Nummer	2525140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschleiß- und Reibungsminderung - Beschichtung von Architektur- und Automobilglas - Optische Schichten - Beschichtung von Folien und Kunststoffformteilen - Dünne Schichten für die Informationsspeicherung - Transparent leitfähige Schichten - Dünne Schichten in der Displaytechnik - Dünnschichtsolarzellen ========== (E) - Wear and friction reduction - Coating of architectural and automotive glass - Optical coatings - Coating of foils and plastic mouldings - Thin films for information storage - Transparent conductive coatings - Thin films for displays - Thin film solar cells

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erklären und beschreiben. Sie sind in der Lage, für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. ========== (E) The master students can describe and explain the most important practical applications in thin film technologies. They will be able to select suitable thin film systems for hard coatings of cutting tools, energy saving glass facades, bright camera lenses, compact discs or flat screens. After finishing the module, the students are able to evaluate different coatings according to application-oriented criteria.

Literatur

H. Pulker: Coatings on Glass, Elsevier 1999 G. Kienel: Vakuumbeschichtung 4, VDI-Verlag 1993 K. Mertz, H. Jehn: Praxishandbuch moderne Beschichtungen, Hanser Verlag 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch

Modulname	Plasmachemie für Ingenieure		
Nummer	2525290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination: written exam (90 minutes) or oral exam(30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Was ist ein Plasma und was charakterisiert es - Energie und Temperatur von Plasmakomponenten - Geladene Teilchen im elektrischen Feld, Driftgeschwindigkeiten und mittlere Energie von Elektronen - Parameter von Elementarprozessen. Ionisation und Rekombination, Anregung von Atomen, Dissoziation - Entladungstypen eines Plasmas: Townsend und Streamer, Glimmentladung und Arc - Aufbau und Charakteristika einer dielektrischen Barrierenentladung (DBD) - Simulationen von Plasmaprozessen (E) - What is a plasma and what are its characteristics? - Energy and temperature of plasma components - Charged particles in the electric field, drift velocities and mean energy of electrons - Parameters of fundamental processes in a plasma: Ionization and recombination, excitation of atoms, dissociation of molecules - Types of plasma discharges: Townsend and streamer discharges, glow and arc discharges - Structure and characteristics of dielectric-barrier discharge (DBD) - Simulation of plasma processes

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Thema Plasma tiefgehend beschreiben.
Sie sind in der Lage, elementare physikalisch-chemische Vorgänge in Plasmen zu erklären, können verschiedene Arten von Plasmen und deren plasmachemische Anwendungsmöglichkeiten unterscheiden
und sind in der Lage, einfache plasmachemische Argumentationen zu entwickeln und nachzuvollziehen.
========== (E) After finishing the module students can describe the field of plasmas. They are able to explain physico-chemical processes in plasmas. Also they can distinguish different variants of plasmas with their specific plasma-chemical applications and they are able to develop and understand basic plasma-chemical argumentations.

Literatur

Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)				

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		1	Übung	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik 2		
Nummer	2525300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ionenstrahlzerstäubung - Vakuumverdampfung - Arc-Verfahren (Beschichtung durch Bogenentladung) - Thermische Spritzverfahren - Elektrochemische und chemische Schichtabscheidung ========== (E) - Ion beam sputtering - Vacuum evaporation - Arc evaporation - Thermal spraying - Electroplating

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die modernen Beschichtungstechnologien, wie die Arcverdampfung, Galvanik und das thermische Spritzen, zur Abscheidung dünner Schichten beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students can describe the modern coating technologies like arc evaporation, electroplating and thermal spraying. They are able to evaluate and select different methods depending on problem-oriented viewpoints.

Literatur

Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Modulname	Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren		
Nummer	2525320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen/Begriffe 2. Entladungsformen und Quellen (Corona vs. Plasma, Dielektrische behinderte Entladung, Plasmajets, Mikroplasmen) 3. Reinigung, Aktivierung, Funktionalisierung zur Haftungsoptimierung 4. Beschichtung für technische Anwendungen (Antihaftschichten, Zelladhäsion, Biosensoren
) 5. Analytische Methoden (Oberflächenenergie, Zeta-Potenzial, Infrarotspektroskopie) 6. Industrielle Anwendungen ========== (E) 1. Basics / Definitions 2. Different discharges and sources (corona vs. plasma, dielectric barrier discharge, plasma jets, microplasmas) 3. cleaning, activation, functionalization for adhesion control 4. Coating for technical applications (non-sticking coatings, cell adhesion, biosensors ...) 5. Analytical methods (surface energy, zeta potential, infrared spectroscopy) 6. Industrial applications

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Oberflächenbehandlung, Funktionalisierung und Beschichtung mittels Atmosphärendruckplasma erklären. Sie können die Funktionsweise und Effekte der Atmosphärendruckplasmen sowie ihre technischen Anwendungen beschreiben, so dass sie mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls befähigt sind, die Verfahren in neuen Situationen richtig anzuwenden und Transferleistung zu erbringen. Die Studierenden können ingenieur- und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um technologische Fragestellungen in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren und daraus neue Methoden zu entwickeln. ========== (E) After finishing the module students can explain the surface treatment, functionalization and coatings using atmospheric pressure plasma. They can describe the functioning and effects of atmospheric pressure plasma and its technical application. After finishing the module, they are able to apply the processes correctly to new problems and to provide transfer services. Students can apply engineering and scientific methods to abstract and analyze technological questions in their basic structure and develop new methods from this.

Literatur

Yu. P. Raizer « Gas Discharge Physics » (Springer) Nasser E., Fundamental of gazeous ionization and plasma electronics, Wiley interscience, New-York, 1971 J. Reece Roth « Industrial Plasma Engineering » (IOP)- Nato ASI Series #Electrical breakdown and discharges in gases: #Non Thermal Plasma Technologies for Pollution Control# 1993 Ch. K. Rhodes « Excimer Lasers » (Springer-Verlag) K. H. Becker, U. Kogelschatz, K.H. Schoenbarch, B. J. Barker #Non equilibrium air plasmas at atmospheric pressure#, IoP,2005 A. Fridman #Plasma chemistry#, 2008, Cambridge

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Anwendung kommerzieller FE-Software		
Nummer	2529010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeiner Aufbau von FE-Software - Vernetzungsstrategien - Materialmodelle - FE-Technologie - Modellierungstechniken - Lösungsverfahren/Lösungsalgorithmen - Kontaktprobleme - Interpretation und Aufbereitung von numerischen Ergebnissen ========== (E) - general structure of the FE-software - meshing strategies - material models - FE-technology - modelling techniques - solution methods/solution algorithms - contact problems - interpretation and post-processing of the numerical results

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Berechnungen, die im Hintergrund kommerzieller FE-Software ablaufen, beschreiben und Ergebnisse graphisch darstellen. Die Studierenden sind befähig, gegebene Problemstellungen eigenständig anhand von Rechnerübungen zu lösen. Ferne sind sie in der Lage, Einstellungen kommerzieller FE-Tools begründet auszuwählen und Strukturen hinsichtlich ihrer Festigkeit bewerten zu können. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe calculations that run in the background of commercial FE software and to display results graphically. Students are able to solve given problems independently in computer exercises. They can select and justify settings of commercial FE-tools and evaluate the strength of structures.

Literatur

O.C. Zienkiewicz & R.L. Taylor, The Finite Element Method (2 volumes), Buttherworth / Heinemann, Oxford u.a., 2000 J. Fish & T. Belytschko, A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons Ltd, 2007 T.J.R. Hughes, The Finite Element Method, Dover Publications, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung werden wöchentlich, zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten, in deutscher und englischer Sprache angeboten.Lectures and exercises are offered weekly in both German and English.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Oliver Völkerink		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Lisa Klemm Robert Seydewitz Oliver Völkerink Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Biomechanik weicher Gewebe		
Nummer	2529020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes, or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in das Gebiet der weichen Gewebe - Aktive/passive Gewebe - Morphologie/Physiologie
- Weiche Gewebe: Modellierung und Simulation - Interaktionen zwischen weichen und harten Geweben
========== (E) - introduction into the field of soft tissues - active / passive material behavior - morphology / physiology - soft tissue: modeling and simulation - interactions between soft and hard tissues

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Aufbau und Funktionsweise von weichen Geweben anhand von Beispielen aus dem Forschungsbereich des Instituts benennen. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften können von Studierenden anhand biologischer Gewebe abgeleitet werden. Die Studierenden können verschiedene nichtlineare Modellierungsansätze zur Beschreibung von aktivem und passivem Verhalten von Muskeln vergleichen. Erweiterte Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik können die Studierenden anhand von aktuellen Fachartikeln analysieren.
========== (E) After completing the module attendees can name the structure and function of soft tissues on the basis of examples from research projects of the institute. Students are able to derive the relationships between structural and mechanical properties of biological tissues. They can compare different nonlinear modelling approaches to describe the active and passive behavior of muscles. Students analyze advanced problems that occur in biomechanics on the basis of scientific articles.

Literatur

Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Mechanical properties of living tissues, Spinger Verlag, NY Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Motion, flow, stress and growth, Spinger Verlag, NY G. A. Holzapfel, [2000], Nonlinear solid mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden, [1999], Nonlinear elastic deformation, Dover, NY

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung		
Nummer	2529070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeine nichtlineare Phänomene - Kontinuumsmechanische Grundlagen der nichtlinearen FEM (Überblick) - Räumliche Diskretisierung der Grundgleichungen - Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme - Lösungsalgorithmen für lineare Gleichungssysteme - Übersicht über spezielle Finite Elemente ========== (E) - general nonlinear phenomena - basics of continuum mechanics for nonlinear FEM (overview) - discretization of the governing equations - solution methods for nonlinear problems - solution algorithms for linear systems of equations - overview of particular finite elements

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Kontinuumsmechanik Deformationen und Spannungen berechnen. Räumliche Diskretisierung kann anhand der Bilanzgleichungen angewendet werden. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich großer Deformationen im Rahmen der Finiten-Elemente Methode zu analysieren. ========== (E) After completing the module attendees can calculate deformations and stresses using continuum mechanics. Spatial discretization based on the finite element method can be applied to the balance equations. Students are able to analyze systems that undergo large deformations and experience geometrical nonlinearities such as buckling.

Literatur

T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons, Ltd. P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag G. A. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie mit Labor		
Nummer	2529330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	85	**Selbststudium (h)**	245
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E): 1 Examination element: written exam of 120 min or oral exam of 60 min, in groups 1 course achievement: colloquium or protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D): Wiederholung Kinematik, Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie), ausführliche Diskussion der Entropiebilanz, Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität u.a.), Diskussion an Beispielen. Experimente zur Bestimmung von Materialkonstanten verschiedener Materialien, Überführung in Modelle, Vergleich Modell # Experiment (E): Repeat kinematics, balance principles (mass, momentum, momentum of momentum, energy) , elaboration of entropy balance, derivation of different material models (elastic, viscoelastic, plastic,
material behavior), examples, conduct of experiments to determine material constants for various materials, comparison between model and experiment, experimental techniques

Qualifikationsziel

(D): Kenntnis über die Bilanzgleichungen der Thermomechanik, Verständnis der Modellierung unterschiedlicher Materialverhaltensweisen, Kenntnis der experimentellen Vorgehensweise zur Bestimmung von Materialkonstanten und Parametern und Überführung in Modelle. (E): Knowledge about thermo-mechanical balance equation, understanding modeling of different material behavior, Knowledge about the design and conduct of experiments to determine material constants and parameters and how to use these findings in modeling materials

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Kontinuumsmechanik & Materialtheorie (gr.Ü)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		5	Labor	deutsch

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau		
Nummer	2537010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen ========== (E) - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials sich as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sanwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) In dem Modul "Fügetechniken für den Leichtbau" erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen für den Leichtbau. Mit dem angeeigneten Wissen sind die Studierenden in der Lage, Konstruktionen entsprechend der Fügetechnologie spannungsgerecht zu gestalten um das volle Leichtbaupotenzial des Bauteils auszuschöpfen. Darüber hinaus können die Studierenden Qualitätssicherungsmethoden für die etablierten Fügetechnologien aufzählen und die Funktion und Implementation in einer Produktionslinie erläutern. Durch den Besuch des Moduls haben die Studierenden das hohe Potenzial von Klebeverbindungen für den Leichtbau verstanden und besitzen eine große Wissensbasis mittels derer Sie klebtechnische Lösungen für Fügeverbindungen entwickeln können. Hierzu zählt die analytische Charakterisierung von Klebstoffen zur korrekten Auslegung des Klebprozesses bezüglich der Klebstoffdicke, des Fügeteils, der Handhabung und der Applikationstechnik. Weiterführende Übungen befähigen die Studierenden zur Berechnung von Klebverbindungen und dem Entwerfen von belastungs- und beanspruchungsgerechten Klebverbindungen. ========== (E) In the "Joining Techniques for Lightweight Construction" module, students acquire the theoretical basics and methodological knowledge for designing and executing joining connections for lightweight construction. With the acquired knowledge, the students are able to optimally design constructions according to the joining technology in order to exploit the full lightweight construction potential of the component. In addition, the students can enumerate quality assurance methods for the established joining technologies and explain the function and implementation in a production line. By attending the module, the students understood the high potential of adhesive bonds for lightweight construction and have a large knowledge base by means of which they can develop adhesive bonding solutions. This includes the analytical characte-

rization of adhesives for the correct design of the adhesive process with regard to the adhesive thickness, the part to be joined, handling and application technology. Further exercises enable the students to calculate adhesive bonds and to design adhesive bonds that are suitable for stress and strain.

Literatur
Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Modulname	Werkstofftechnologie 2		
Nummer	2537040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung von Grundlagen und Anwendungen in den Fertigungsverfahren: - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern Werkstoffe: - Metalle (Stahl, Gusseisen, Leichtmetalle, Schwermetalle) - Kunststoffe (Thermoplaste, Elastomere, Duromere) - Verbundwerkstoffe (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichverbunde) ========== (E) Teaching the basics and in-depth knowledge in manufacturing technology: - Casting, Forming, Cutting, Joining, Coating, change in material properties Materials: - Metals (Steel, Cast Iron, Light Metals) - Polymers (thermoplastic, Elastomers, Duromers) - Compound Materials (Composite Materials, Sandwich-Compounds)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der in DIN 8580 genannten Fertigungsverfahren zu beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen erlangen sie Kenntnisse, um Fertigungsverfahren bewerten und anwenden zu können. Auf Basis der theoretischen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, Fertigungsverfahren zu bewerten und anzuwenden. ========== (E) After completing this module, students master the theoretical foundations of manufacturing processes according to DIN 8580. The students acquire in-depth knowledge to evaluate and apply production methods. Based on the theoretical foundations, students are able to evaluate manufacturing processes.

Literatur

Shackelford, J.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen, Prozesse, Anwendungen. Pearson Studium, 2005. Fritz, A. H., Schulze G.: Fertigungstechnik. Springer, 2008. Ruge, J., Wohlfahrt H.: Technologie der Werkstoffe: Herstellung, Verarbeitung, Einsatz. Vieweg, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik		
Nummer	2537060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Modellierung und Simulation in der Fügetechnik: - Grundlagen der Modellierung und der Simulation (Einführung in die Finite Elemente Methode), kurze Wiederholung der notwendigen kontinuumsmechanischen Grundlagen - Modellieren und Simulieren von Wärmetransportphänomenen, der Gefügeausbildung und von Schweißeigenspannunngen und Schweißverformungen - Modellierung geklebter Verbindungen, Festigkeitshypothesen und Stoffgesetze für Klebstoffe, Viskoelastizität, Gummielastizität, Plastizität - Anwendung der Simulation für die Lösung fügetechnischer Probleme ========== (E) Teaching the fundamentals and focussing on the examples of the following applications: - Fundamentals of modelling and simulation (introduction to the finite element method), short repetition of continuum mechanics - Modelling and simulating of heat transfer, materials, residual stresses in welded joints and deformation in welded joints - Modelling of bonded joints, strength hypotheses, constitutive laws for adhesives, viscoelasticity, rubber-elasticity, plasticity - Application of simulations for the solution of technical problems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in modernen Produktionsentstehungsprozessen notwendigen Produktionsprozesse anhand der fügetechnischen Besonderheiten zu benennen als auch die Eigenschaften der hieraus resultierenden Produkte zu diskutieren. Mit Hilfe von numerischen Methoden können die Studierenden Berechnungen der spezifischen Eigenschaften durchführen und diese basierend auf den theoretischen Grundlagen analysieren. Durch den Vergleich mit experimentellen Daten sind die Studierenden in der Lage, die Qualität der Berechnungsergebnisse zu bewerten und können durch das erworbene numerische und fügetechnische Wissen sowie den Einsatz geeigneter numerischer Werkzeuge Fügeverbindungen anwendungsgerecht konzipieren. ========== (E) After completing this module students are able to name necessary production processes and their specific particularities in relation to joining technology as part of the product development as well as to discuss the properties of the resulting products. By means of numerical methods, the students can conduct calculations of the specific characteristics and analyse them using their theoretical background. By the comparison with experimental data, students are able to evaluate the quality of the numerical results and can design application-specific joints by use of suitable numerical methods and the specific knowledge of joining technology and numerical methods.

Literatur

Knothe, K.; Wessels, H.: Finite Elemente : eine Einführung für Ingenieure. Springer-Verlag, 2008 Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode : Rechnergestützte Einführung. Springer-Verlag, 2007 Klein, B.: FEM : Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg & Sohn Verlag, 2007 Radaj, D.: Simulation von Temperaturfeld, Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen#, DSV-Berichte Band 214, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf N. Rykalin: Berechnung der Wärmevorgänge beim Schweißen, VEB Verlag Technik, Berlin, 1957 Gerhard A. Holzapfel: "Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering", Wiley, 2000, ISBN 0471823198 Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.: "Computational Inelasticity", Springer 2013, ISBN 147577169X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		1	Übung	deutsch

Modulname	Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik		
Nummer	2537090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen des Fügens in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik: - Mikrokleben und leitfähiges Kleben - Mikrolöten - Mikrolaserstrahlbearbeitung und Bonden - Mikroelektronenstrahlbearbeitung - Kurzvorstellung weiterer Mikrofügeverfahren, wie Drahtbonden oder Sinterprozesse ========== (E) Teaching the basics and consolidating the following issues using the example of applications in joining technologies in the precision engineering and microsystems technologies: - Micro adhesive bonding und electrically conductive adhesive bonding - Micro soldering - Micro laser treatment xxxxx - Micro electron beam treatment - Short introduction to further micro joining processes, like wire bonding or sintering processes

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen, um Fügeverbindungen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik zu benennen und zu beschreiben. Das erworbene Wissen über die Gestaltung, Auslegung und Herstellung derartiger Fügeverbindungen versetzt die Studierenden in die Lage, vorliegende Systeme zu vergleichen, zu bewerten und grundlegende Arbeitsabläufe für deren Herstellung theoretisch zu entwerfen. Anhand einer Vielzahl von Anwendungen erlangen die Studierenden vertiefte Erkenntnisse, um Fügetechniken der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik unter Berücksichtigung praktischer Problemstellungen zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students will have the basic knowledge to name and describe joining processes in precision engineering and microsystems technology. The acquired knowledge about the design, layout and manufacture of such joints enables the students to compare and evaluate existing systems and to theoretically design basic workflows for their manufacture. On the basis of a multitude of applications, the students gain in-depth knowledge in order to assess and select joining techniques of precision and microsystems technology under consideration of practical problems.

Literatur

Menz, W. ; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. Wiley-VCH, 2005. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen. B.G. Teubner, 2004. Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik - Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme. B.G Teubner, 2005. Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Montage hybrider Mikrosysteme : Handhabungs- und Fügetechniken für die Klein- und Mittelserienfertigung. Springer, 2005. Wolfgang S. ; Wittke, K.: Handbuch Lötverbindungen. Leuze, 2011. Scheel, W. ; Wittke, K.: Schmelzlöten mit temporär flüssigen Loten: Einführung in die Fertigungsmetallurgie. Leuze, 2012. Weiss, C.: Kunststoffe in der Elektronik: Ein Handbuch für die Praxis. Leuze, 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		1	Übung	deutsch

Modulname	Strahltechnische Fertigungsverfahren		
Nummer	2537110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung strahltechnischer Fertigungsverfahren: # Physik und Aufbau von Schweißlasern und Elektronenschweißanlagen # Laser- und Elektronenstrahlschweißen unterschiedlicher Werkstoffe # Strahlschweißgerechte Gestaltung # Prozesse und Fertigungsintegration ========== (E) In Scope of the course are the fundamentals of beam processing such as: # Physics and design of lasers for welding applications and electron beam welding machines # Laser- and electron beam welding of various materials # Designing suitable for beam welding

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls befähigt, grundlegende Größen der Materialbearbeitung mit Hilfe von Strahlwerkzeugen zu benennen und diese mit konventionellen Fertigungsverfahren zu vergleichen. Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Abläufe bei der Entstehung von Laser- und Elektronenstrahlung qualitativ schildern. Außerdem sind die Studierenden in der in der Lage, die Wechselwirkung beider Strahlwerkzeuge mit Materie zu beschreiben. Weiterhin werden sie befähigt, die wesentlichen Bestandteile von Laserstrahlquellen und Elektronenstrahlerzeugern zu benennen und deren Funktionsweise qualitativ zu erläutern. Die Studierenden können anhand zahlreicher Anwendungsbespiele aus Forschung und industrieller Anwendung die Relevanz dieser Fertigungsprozesse ableiten und sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die vorgestellten Fertigungsverfahren zu vergleichen und anwendungsbezogen geeignete Verfahren auswählen. ========== (E) After completion of this module, students will be able to name basic parameters of material processing with the aid of beam tools and compare them with conventional manufacturing processes. The students can qualitatively describe the basic physical processes involved in the generation of laser and electron radiation. In addition, the students are able to describe the interaction of both beam tools with matter. Furthermore, they will be able to name the essential components of laser beam sources and electron beam generators and to explain their function qualitatively. The students are able to derive the relevance of these manufacturing processes by means of numerous application examples from research and industrial application. After completion of the module, they are able to compare the manufacturing processes presented and to select application-related suitable processes.

Literatur

Herzinger, G., Loosen,P.: Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung: Grundlagen # Systeme- Verfahren herausgegeben. Carl Hanser Verlag München Wien, 1993 Buchfink, G.: Werkzeug Laser.Vogel Buchverlag, 2006 Schultz, H.: Elek-

tronenstrahlschweißen. DVS-Verlag, 2000 Schiller, S., U. Heisig, U., Panzer S.: Elektronenstrahltechnologie. Dresden Verlag Technik GmbH, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung		
Nummer	2537190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 min (E) 1 examination element: oral examination, 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung der folgenden Themen der Schweißtechnik: - Schmelzschweißen: Autogenschweißen, Grundlagen Elektrotechnik und der Lichtbogenphysik, Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Schweißstromquellen, vertiefte Behandlung der Lichtbogenschweißverfahren Unterpulverschweißen, Schutzgasschweißen, Plasmaschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserschweißen - Additive Fertigungsverfahren - Pressschweißen: Widerstandspressschweißen, Reibschweißen, Bolzenschweißen - Löten - Hilfsstoffe und Schweißzusatzwerkstoffe: Eigenschaften, Auswahl, Normung und Bezeichnung - Thermische Schneidverfahren ========== (E) Teaching the basics of the following topics in welding technology: - Fusion welding: gas welding, fundamentals of electrical engineering and arc physics, structure and operation of electronic welding power sources, in-depth treatment of the arc welding processes submerged arc welding (SMAW), gas shielded arc welding (MAG/MIG, TIG), plasma welding, electron beam welding (EB), laser welding (LB) - Additive manufacturing processes - Pressure Welding: resistance spot welding, friction welding, stud welding - Soldering - Welding consumables and auxiliary materials: properties, selection, standardization and designation - Thermal cutting methods

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Schweißprozesse und die dazu erforderliche Ausrüstung, wie sie für den Maschinen- und Fahrzeugbau, sowie den Stahl- und Schiffbau von großer Bedeutung sind, zu beschreiben. Sie können die Verfahren benennen und ihre wesentlichen Bestandteile aufzählen. Außerdem erwerben sie Fachwissen über die anforderungsgerechte Anwendung der Verfahren. Durch Darstellung der unterschiedlichen Anwendungen in anschaulichen Beispielen erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse und sind in der Lage die Verfahren auf Basis aufgabenspezifischer Randbedingungen zu vergleichen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students have in-depth knowledge of common welding processes and equipment used in most engineering disciplines, such as automotive construction, general steel building and shipbuilding. They can identify the processes and list their essential components. Students are then able to select and evaluate welding processes for different applications. Furthermore, students acquire knowledge regarding the methodology of these processes through practical demonstrations and they are able to compare and select methods based on specific conditions.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag; 2019 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik. Berlin, Springer, 1993 Fügetechnik Schweißtechnik. DVS Media GmbH

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Modulname	Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen		
Nummer	2537200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Festigkeit und Metallurgie von Fügeverbindungen: -Metallurgie der Schweißnaht -Schweißeigenspannungen: Ursachen, Maßnahmen zu ihrer Verminderung, Auswirkungen -Schweißbarkeit hochlegierter Stähle -Schweißen von Nichteisenmetallen -Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen: Einflussgrößen, Verbesserungsmöglichkeiten ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on welding metallurgy: -Fundamentals of welding Metallurgy -Weldability of high-alloyed steels -Weldability of non-ferrous metals -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Metallurgic effects on fatigue properties of welds

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Beeinflussung des Werkstoffzustandes durch Schweißprozesse und die daraus resultierenden Eigenschaften zu beschreiben. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden erläutern wie sich lokale Erwärmungen auf die Struktur und auf die Festigkeitseigenschaften von Schweißverbindungen aus Stahl- und Aluminiumwerkstoffen auswirken und sie können erklären wie sich werkstoffangepasste Schweißverbindungen einstellen lassen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die Entstehung und Auswirkungen von Eigenspannungen beim Schweißen darzustellen und Möglichkeiten zur Eigenspannungsbestimmung zu benennen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Abhilfemaßnahmen in Bezug auf die Eigenspannungsentstehung formulieren und diese auch anwenden. ========== (E) The students are able to describe the influence of welding processes on the material condition and the resulting properties. After completing the module, students can explain how local heating affects the structure and strength properties of welded joints made of steel and aluminum materials and they can explain how material-adapted allow welding joints to be adjusted. In addition, students are able to present the origin and effects of self-tension during welding and to identify possibilities for determining self-tension. In addition, students can formulate and apply appropriate remedial measures with regard to self-tensioning.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag, 2019 Dithey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2 # Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen. Springer-Verlag, 2005 Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens. Springer-Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnische Exkursion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger			Exkursion	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung		
Nummer	2537240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Konstruktion und Berechnung von Schweißverbindungen: - Gestaltung und Darstellung von Schweißverbindungen - Entstehungsmechanismen von Eigenspannungen und Verzug - Grundlagen der Schweißnahtberechnung - Verhalten und Bemessung bei ruhender Beanspruchung - Verhalten und Bemessung bei schwingender Beanspruchung - Nahtnachbehandlungsverfahren - Schweißtechnische Instandsetzung von bestehenden Konstruktionen ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on design of welded structures: -Design of welded structures -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Determination of load bearing capacity of weldments -Structural response in ultimate limit state -Structural response in fatigue limit state -Post-weld treatment methods - Technical welding repair of existing structures

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende sowie fertigungs- und beanspruchungsgerechte Gestaltung von Schweißverbindungen zu erklären. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, zeichnerische Darstellungen von Schweißverbindungen zu verstehen und selbst anzufertigen und Schweißfolgepläne zu entwickeln. Die Studierenden können die Tragfähigkeit von geschweißten Konstruktionen unter ruhender und schwingender Belastung berechnen und beurteilen und gängige Auslegungskonzepte und Normen zur Bemessung von schwingend belasteten Schweißverbindungen anwenden.
Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Verbesserung der Dauerfestigkeit bestehender Konstruktionen und können Maßnahmen zur Instandsetzung von bestehenden Bauwerken zuordnen und bewerten. ========== (E) After completing this module, students will have extended knowledge of the basic design of welded joints as well as the design of welded joints suitable for production and stress. In addition, students are able to understand and create drawings of welded joints and to develop welding sequence plans. The students are able to calculate and assess the load-bearing capacity of welded structures under static and cyclic loads and to apply common design concepts and standards for the dimensioning of welded joints subjected to cyclic loads. The students know different methods for improving the fatigue strength of existing structures and can assign and evaluate measures for the repair of existing structures.

Literatur

Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, Springer-Verlag, 2002 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik, Band 3 # Konstruktive Gestaltung der Bauteile, Sprin-

ger-Verlag, 1985 Neumann, A.: Kompendium der Schweißtechnik Band 4: Berechnung und Gestaltung von Schweißkonstruktionen, DVS-Verlag GmbH, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 ? Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Modulname	Entrepreneurship für Ingenieure		
Nummer	2537280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-52	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Reza Asghari
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	30	**Selbststudium (h)**	120
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Hausarbeit 1 Studienleistung: Präsentation Im Rahmen der Veranstaltung sollen die Teilnehmer in Teams ein Geschäftsmodell für ein Forschungsprojekt - insbesondere aus dem Bereich der Produktions- und Systemtechnik - generieren und die Meilensteine im Plenum präsentieren. Weiterhin sollen die Teilnehmer im Rahmen einer Hausarbeit die Ergebnisse ihrer Arbeit formulieren. Die Forschungsprojekte werden seitens des Lehrstuhls vorgegeben. Die Teilnehmer werden die Forschungsprojekte dem Plenum präsentieren. (E) 1 examination element: writing paper 1 course achievement: presentation The participants have to generate a business model for a research project in teams # especially within the area of production technology and systems technology. Furthermore they have to present the milestones in the plenary session. Moreover they have to record their results by writing a research paper. The research project will be given by the chair. The institutes will present the research projects in the plenary session.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Nach einer Einleitung in das Thema Entrepreneurship wird die ökonomische Relevanz von innovativen Technologieunternehmen im Kontext der Wissensökonomie erläutert. Es werden die Rolle und die Funktion von technologiebasierten Start-ups als Initiator und Träger von Innovationen analysiert. Weiterhin erfolgt eine Auseinandersetzung mit dem Thema #Geschäftsmodell# und Geschäftsmodellinnovation. Insbesondere werden die Komponenten eines Geschäftsmodells ausführlich definiert, systematisiert und abgegrenzt sowie Unterschiede und Besonderheiten der Geschäftsmodelle in ingenieurwissenschaftlichem Umfeld dargestellt. Der Fokus der Veranstaltung liegt auf Geschäftsmodelle technologieorientierter Unternehmen. Es werden insbesondere innovative Geschäftsmodelle Ich durch Musik, du bist der Geist diese erst den Bereichen Produktion- und Systemtechnik analysiert. Anschließend werden Elemente und Methoden zur Generierung von Geschäftsmodellen vorgestellt, indem die Studierenden mit ihren erworbenen Kenntnissen eigene Geschäftsideen und Geschäftsmodelle generieren. Im Rahmen der Veranstaltung kooperieren wir mit mehreren Instituten und Forschungseinrichtungen, insbesondere mit den Instituten Füge- und Schweißtechnik, Oberflächentechnik, Mikrotechnik und Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung. Die Kursteilnehmer erhalten die Möglichkeit, sich mit der Verwertung der zukunftsorientierten Forschungsprojekte auseinanderzusetzen und für diese auf Basis des Business Model Canvas geeignete Geschäftsmodelle zu formulieren. (E) The economical relevance of innovative technology companies is explained in context of knowledge economy after an introduction in the topic Entrepreneurship. Furthermore the role and function of technology based start-ups as initiator and supporter innovations are analyzed. In addition an involvement with the topic #Business model# and Business model innovation takes place: especially the components of a business model are defined and systematized. Afterwards elements and methods are presented to generate business models. So students have to generate own business ideas and business models with their acquired skills. As part of the course we cooperate with several institutes and research establishments; especially with the institute for Connecting and Welding, Technologies surface engineering, micro mechanics, institute for Factory operation and Business Research. The participants have the opportunity to deal with the utili-

zation of future-oriented research projects and to draft suitable business models on a basis within Business Model Canvas.

Qualifikationsziel

(D) Zu Beginn der Lehrveranstaltung werden im Rahmen der Vorlesung Technology Entrepreneurship im Wintersemester theoretische Inhalte vermittelt. Im darauffolgenden Sommersemester werden die Teilnehmenden im Rahmen des Seminars Technology Business Model Creation dazu aufgefordert, in Teams das erworbene Wissen durch Generierung eigener Geschäftsideen und Geschäftsmodelle basierend auf wissenschaftlichen und technologischen Forschungsergebnisse der Institute marktwirtschaftlich verwertbar zu machen und in die Praxis umzusetzen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnis und Verständnis über die Entstehung und Entwicklung von innovativen Technologieunternehmen. Sie haben ein grundlegendes Wissen bezüglich der Analyse und Anwendung von Geschäftsmodellen im Bereich Digitale Startups, Hightech-Entrepreneurship und wissenschaftsbasierte Unternehmensgründung aufgebaut. Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Fragestellungen eigenständig zu analysieren, zu evaluieren und zu optimieren und diese unter Auseinandersetzung mit der jeweiligen Fachliteratur in einer wissenschaftlichen und praxisorientierten Darstellungsweise schriftlich und mündlich zu präsentieren. Die Studierenden haben durch Diskussionen zu allgemeinen und aktuellen Themen rund um das Thema Entrepreneurship ihre Kommunikationsfähigkeit ausgebaut sowie durch Gruppenarbeit ihre Kooperations- und Teamfähigkeit trainiert. Die Studierenden sind in der Lage, eine Geschäftsgelegenheit zu erkennen und zu entwickeln sowie ein Geschäftsmodell zu erstellen. (E) At the beginning of the course, theoretical content is taught in the lecture Technology Entrepreneurship (winter semester). In the following summer semester, the students are asked to apply the acquired knowledge as teams in the seminar Technology Business Model Creation by generating their own business ideas based on scientific and technological research results and to put them into practice. (self-regulated learning). After completing the module, students have knowledge and understanding of technology-oriented companies in the entrepreneurship environment. They have developed a basic knowledge regarding the analysis and application of business models in the field of e-entrepreneurship, high-tech entrepreneurship and knowledge-oriented business start-ups. The students are able to independently analyze, evaluate and optimize subject-specific issues and to present these in writing and orally in a scientific and practice-oriented manner by discussing the relevant specialist literature. The students have developed their communication skills through discussions on general and current topics related to entrepreneurship and have trained their cooperation and teamwork skills through group work. The students are able to identify and develop a business idea and set up a business model.

Literatur

Faltin, Günter: Kopf schlägt Kapital, 2010, Berlin Faltin, Günter: Wir sind das Kapital, 2015, Berlin Fueglistaller/Volery et al.: Entrepreneurship, 5. Auflage, 2020 Grichnik, D. et al.: Entrepreneurship, 2. Auflage, 2017 Keese, Christoph: Silicon Valley # Was aus dem mächtigsten Tal der Welt auf uns zukommt, 2014 Matzler, K./Bailom, F. u.a., Digital Disruption, 2016, München Röpke, Jochen: Der lernende Unternehmer, 2004, Marburg Gassmann, O./ Frankenberger, K./Csik, M.: Geschäftsmodelle Entwickeln, 2017 Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zum Download bereitgestellt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technology Entrepreneurship				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reza Asghari Matthias Liedtke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Faltin, Günter (2011): Kopf schlägt Kapital. Hanser Verlag, München. Fueglistaller, U., Fust, A., Müller, C., Müller, S., Zellweger, Th. (2019): Entrepreneurship. Springer Gabler Verlag, Heidelberg. Osterwalder, A.; Pigneur, Y; Wegberg, J.T.A. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag. Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Technology Business Model Creation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reza Asghari Matthias Liedtke Mathis Vetter		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Fueglistaller, U; Müller, C; Müller, S. (2012); Volery, T: Entrepreneurship. Springer Gabler Verlag, Heidelberg. Faltin, Günter (2011): Kopf schlägt Kapital. Hanser Verlag, München. Osterwalder, A.; Pigneur, Y; Wegberg, J.T.A. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag.				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Digitale Schaltungstechnik		
Nummer	2538090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (V): 2 SWS, Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (Ü): 1 SWS (D) Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here. (D) Voraussetzungen: Es werden Kenntnisse von elektronischen Bauteilen und Schaltungen sowie von den entsprechenden physikalischen Grundlagen vorausgesetzt. Das Modul Angewandte Elektronik im Bachelor-Studium (MB-MT-19, MB-MT-19) vermittelt diese Vorkenntnisse. (E) Requirements: Knowledge of electronic components and circuits as well as of the corresponding physical fundamentals is assumed. The module Applied Electronics in the Bachelor's programme (MB-MT-18, MB-MT-19) conveys this knowledge.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die bekanntesten Zahlensysteme werden dargestellt und deren Umwandlung geübt. Die Arithmetik des Addierens, Subtrahierens, Multiplizierens und Dividierens wird auf das Dualsystem angewendet (Dualarithmetik). Ein weiterer Schwerpunkt ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen wird anwendungsbezogen untersucht. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen präsentiert. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt. ========== (E) Starting with the description of digital signals, implementation possibilities for digital processing systems are presented. The best known number systems are presented and their conversion is practiced. The arithmetic of adding, subtracting, multiplying and dividing is applied to the dual system (dual arithmetic). Another focus is Boolean algebra and its realization with logic gates. This includes the Karnaugh-Veitch diagram and the Quine-McClusky method for simplifying switching networks. Furthermore, coding methods for data and code converters are treated. The design of flip-flop circuits, counter circuits, multiplexers and optoelectronic components is examined in relation to the application. The design and control of semiconductor memory elements are also presented. In the field of signal conversion, analog-to-digital and digital-to-analog converters as well as data bus systems are presented.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind fähig, Zahlensysteme und Boolesche Algebra anzuwenden und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können Methoden zur Vereinfachung von elektronischen Schaltungen und zur Datenverarbeitung auf bisher unbekannte Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind sie in der Lage, verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen bedarfsgerecht auszu-

wählen und zu benutzen. Sie können die Herstellung von Leiterplatten beschreiben, sie anwenden und untersuchen. ========== (E) Students are able to apply number systems and Boolean algebra and analyse the results. They can transfer methods for simplifying electronic circuits and data processing to previously unknown application examples. Furthermore, they are able to select and use different methods for the theoretical and practical realization of logic, toggle, counter and calculation circuits according to their needs. They can describe, apply and examine the production of printed circuit boards.

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 www.elektronik-kompendium.de

Hinweise

Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Schaltungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Maolei Zhou		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de

Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Maolei Zhou		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Modulname	Microfluidic Systems		
Nummer	2538170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik mit Labor		
Nummer	2538240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	7 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	98	**Selbststudium (h)**	232
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen:a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten(Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 5/11)b) Labor (Kolloquium, Protokoll)(Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 6/11) (E): 2 examination elements: a) written test, 90 minutes or oral eamination, 30 minutes (to be weighted 5/11 in the calculation of module final mark) b) lab (colloquium, protocol) (to be weighted 6/11 in the calculation of module final mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. Aufbauend auf Vorlesung und Übung wird im Labor Mikromechatronik am Beispiel eines Drucksensors inklusive Auswerteelektronik die Entwicklung eines MEMS (mikro-elektro-mechanisches System) erarbeitet. Zu den einzelnen Arbeitsschritten der Systementwicklung gehören: # Grobentwurf des Sensorsystems # Erstellen eines 3D-Modells des Sensors (SolidWorks) und Analyse der mechanischen Eigenschaften mit einem FEM-Programm (CosmosWorks) # Charakterisierung der Sensoren # Simulation (PSPICE) und Entwurf (EAGLE) der elektronischen Schaltung # Aufbau des Gesamtsystems (Platinenätzen, Bestücken) # Test der Sensoren mit der Auswerteelektronik Abschließend ist ein Protokoll anzufertigen. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed. Based on lectures and exercises, the development of a MEMS (micro-electro-mechanical system) will be worked out in the laboratory Micromechatronics using the example of a pressure sensor including evaluation electronics. The individual work steps of the system development include # Rough design of the sensor system # Creation of a 3D model of the sensor (SolidWorks) and analysis of the mechanical properties with an FEM program (CosmosWorks) # Characterization of

the sensors # Simulation (PSPICE) and design (EAGLE) of the electronic circuit # Structure of the complete system (board etching, assembly) # Testing the sensors with the evaluation electronics Finally, a protocol must be drawn up.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Komponenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. Durch das Absolvieren des Fachlabors können die Studierenden die wesentlichen Entwicklungsschritte eines Mikrosystems planen, anwenden und bewerten. Sie sind fähig, die Erkenntnisse aus den vorangehenden Schritten auf die Folgeschritte zu übertragen und umgekehrt Erfahrungen zurückzuspiegeln und somit den Entwurf zu optimieren. Sie sind in der Lage die Methoden (Entwurfs- und Simulationssoftware, Mess- und Prüfsysteme) der jeweiligen Schritte in der Praxis anzuwenden, und können die Ergebnisse sachgerecht zusammenfassen und beschreiben. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic principles. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals. By completing the laboratory exercise, students can plan, apply and evaluate the essential development steps of a microsystem. They are able to transfer the knowledge gained in the preceding steps to the subsequent steps and, conversely, to reflect back experiences and thus optimize the design. They are able to apply the methods (design and simulation software, measuring and testing systems) of the respective steps in practice and can summarize and describe the results appropriately.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Fachlabor Mikromechatronik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jeroen Bugter Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Gabor Homolya Jonathan Kottmeier Monika Leester-Schädel Xiangping Li Sven Meinen Mohadeseh Mozafari Korbinian Rager Ebrahim TaiediNejad Bo Tang Lanting Xiang		4	Labor	englisch

Literaturhinweise

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 6. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 7. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Titel der Veranstaltung

Anwendungen der Mikrosystemtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Microfluidic Systems mit Labor		
Nummer	2538260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	7 / 11,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	98	**Selbststudium (h)**	232
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) (E) 2 examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes b) protocol (D) 2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) b) Protokoll		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. The independent, practical processing and elaboration of microfluidic questions is offered in the associated Lab-on-a-chip laboratory exercise. Selected systems will be tested at the design stage, the manufacturing process will be intensively processed and first tests and analyses will be carried out with the manufactured systems. The results of these tests and analyses are extensively evaluated. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen. Die selbstständige, praktische Be- und Ausarbeitung mikrofluidischer Fragestellungen wird im zugehörigen #Fachlabor Lab-on-a-chip# angeboten. Dabei wird an ausgewählten Systemen bereits am Design angesetzt, die Herstellung intensiv bearbeitet und erste Tests und Analysen mit den hergestellten Systemen durchgeführt. Die dabei produzierten Ergebnisse werden ausgewertet und kritisch hinterfragt.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular. They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. The laboratory exercise enables students to manufacture complex microfluidic system components and to carry out further tests. They are able to evaluate the test results in a team and evaluate them in a subject-related way. They are also capable to record the results in a detailed protocol and critically evaluate them. ========== (D) Die Studierenden können die

Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln. Durch das Fachlabor werden die Studierenden befähigt, komplexe mikrofluidische Systemkomponenten herzustellen und weiterführende Tests durchzuführen. Sie können die Testergebnisse im Team auswerten und fachbezogen bewerten. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einem detaillierten Protokoll festzuhalten und kritisch zu bewerten.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Microfluidic Systems

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Titel der Veranstaltung				
Fachlabor Lab-on-a-Chip				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		4	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Partikelbasierte Mikrofluidik		
Nummer	2538300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese - Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese - Diffusion und Transportphänomene - Partikelströmungen - Partikelseparation - Magnetische Manipulation und Magnetic Beads ========== (E) - Electrohydrodynamics in microfluidics: electroosmosis, electrophoresis, dielectrophoresis - Magnetohydrodynamics in microfluidics - magnetophoresis - Diffusion and transport phenomena - Particle flows - Particle separation - Magnetic manipulation and magnetic beads

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Partikelmanipulation in der Mikrofluidik grundlegend zu beschreiben. Sie können verschiedene Trennmechanismen sowie #methoden benennen und voneinander unterscheiden. Darüber hinaus können sie Oberflächeneffekte erkennen und bestimmen und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen darstellen und anwenden. ========== (E) The students are able to describe particle manipulation in microfluidics in a fundamental way. They are able to identify different separation mechanisms and methods and to distinguish between them. In addition, they can recognize and determine surface effects and present and apply possibilities for the functionalization of surfaces.

Literatur

A. Dietzel (ed.): #Microsystems for Pharmatechnology#, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): #Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems#, Springer 2007 N.-T. Nguyen: #Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung#, Teubner 2004 P. Tabeling: #Introduction to Microfluidics#, Oxford University Press 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005 C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018				

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018 A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005				

Modulname	Lasers in Science and Engineering		
Nummer	2538310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Lecture: Introductory concepts regarding lasers: - brief history of the laser - light-matter interactions - basic theoretical background - operating principles - laser types (focus on lasers relevant to microfabrication) Laser applications in microtechnology: - Laser-based microfabrication (micromachining, patterning, ablation, deposition) - Laser-based materials (e.g. semicronductors) /device (e.g. microfluidics) /specimen (e.g. particles/cells) characterization Practice: - Basics of laser safety (laser classification, damage to the skin and eyes, proper protection) - Introduction to scientific literature and novel applications of laser material procerssing - Practical demonstration of laser-based processes available at IMT, PVZ, and LENA ========== (D) Vorlesung: Einführung in Laserkonzepte: - Geschichtlicher Hintergrund - Wechselwirkung von Strahlung und Material - Grundlegender theoretischer Hintergrund - Funktionsprinzipien - Lasertypen mit dem Schwerpunkt der Mikrofertigung Anwendung von Lasern für die Mikrotechnik: - Laserbasierte Mikrobearbeitung (Mikrobearbeitung, Strukturierung, Ablation, Beschichtung) - Laserbasierte Materialien (zum Beispiel Halbleiter) / Komponenten (z. B. Mikrofluidische Komponenten) / Proben (z. B. Partikel, Zellen) Übung: - Grundlagen der Laser-Sicherheit (Laser Klassifizierung, Gefahren für Haut und Augen, geeignete Schutzmaßnahmen) - Einleitung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen der Lasermaterialbearbeitung Praktische Vorführung von laserbasierten Prozessen, die am IMT, im PVZ und im LENA zur Verfügung stehen

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic background on how lasers work, how they interact with matter, and how they can be used in science and engineering. Upon successful completion, students will be able to identify which laser is most appropriate to use based on the requirements of the application and how to use it properly and safely for microfabrication and material/device/specimen characterization. ========== (D) Die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, die Funktionsweise von Lasern, deren Wechselwirkung mit Materialien und deren Einsatz in Forschung und Technik zu beschreiben und zu beurteilen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage zu entscheiden, welche Art Laser für die Anforderungen einer gegebenen Anwendung geeignet ist und wie ein Laser sicher und zuverlässig für die Mikrobearbeitung und die Charakterisierung von Materialien, Bauteilen und Proben anzuwenden ist.

Literatur

Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lasers in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Laser Applications in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Introduction to BioMEMS		
Nummer	2538320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Lecture: Introductory concepts regarding: - Microfabrication - Microfluidics - Micropatterning of substrates and cells - Molecular and cell biology on chip - MEMS in biotechnology - Tissue microengineering - Implantable devices - NEMS in biology and medicine Practice: - Introduction to scientific literature and novel applications - Practical demonstration of fabrication processes typical in the production of bioMEMS - Practical demonstration of application of MEMS in a biological/pharmaceutical context ========== (D) Vorlesung: Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich: - Mikrotechnische Herstellung - Mikrofluidik - Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen - Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip - MEMS in Biotechnologie - Mikro-Gewebezüchtung - Implantierbare Systeme - NEMS in Biologie und Medizin Übung: - Einführung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen - Praktische Demonstration von Herstellungsprozessen, die in der Fertigung von bioMEMS typisch sind - Praktische Demonstration von MEMS-Anwendungen in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic understanding of how certain problems in biology and medicine can benefit from the miniaturization of devices. Students will gain background in the fabrication, applications, and current research activities in the area of bioMEMS. Special emphasis will be placed on applications of bioMEMS and lab-on-chip devices in tissue engineering, cell biology, biotechnology, and implantable systems. Further, a small part of this course will focus on the emerging field of nanoelectromechanical systems (NEMS), again with applications in biology, pharmacy, and medicine. Students will also get a picture of how the field has advanced through the years. ========== (D) Die Teilnahme an diesem Modul qualifiziert die Studierenden zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. Sie sind in der Lage, die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. Sie können insbesondere Anwendungen von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme beschreiben und bewerten. Weiterhin können sie das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und können sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. Sie sind außerdem in der Lage, zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat.

Literatur

Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Fabrikplanung		
Nummer	2522960	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-96	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Zukunft der Fabrik - Konstituierende Elemente einer Fabrik - Planungsvorgehen - Standortwahl - Generalbebauungsplanung - Gebäudestrukturplanung - Organisationsformen der Fertigung - Materialfluss und Förderwesen - Layoutplanung - Planung der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) - Feinplanung der Fertigung - Nachhaltiger Fabrikbetrieb - Digitalisierung der Fabrik

Qualifikationsziel

Die Studierenden
#
sind in der Lage, aktuelle Trends, Herausforderungen und Anforderungen der Fabriken anhand von ausgewählten Fallbeispielen zu beschreiben und zu erläutern #
können unterschiedliche Fabrikplanungsfälle, Fabriktypen, Fabrikstrategien und Fabrikebenen anhand soziotechnischer Dimensionen kategorisieren und Auswirkungen auf den Fabrikplanungsprozess analysieren #
sind in der Lage, relevante Planungs- und Gestaltungaufgaben unter Hinzunahme der VDI-Richtlinie 5200 zu lösen #
können eigenständig anhand von klassischen Vorgehensweisen (z. B. nach dem VDI Fabrikplanungsreferenzprozess) geeignete Werkzeuge, Methoden und Modelle auswählen # ... sind in der Lage, mit den Methoden und Werkzeugen eine Fabrikstruktur und Fabrikorganisation zu konzipieren #
können die Auswirkungen von geänderten Rahmenbedingungen für bestehende Fabriken durch Tunen und Anpassen ableiten

Literatur

[1] Wiendahl H-P, Reichardt J, Nyhuis P (2014): Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München: Carl Hanser [2] Schenk M, Wirth S, Müller E (2014): Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige, vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik. 2. Aufl. Berlin: Springer Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		1	Übung	deutsch

Modulname	Life Cycle Assessment for sustainable engineering		
Nummer	2545020	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-02	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	• Studierende verfügen idealerweise bereits über Kenntnisse zu Matritzenrechnung (z.B. Matrix-Multiplikation) • Studierende kennen die chemischen Summenformeln von geläufigen Substanzen (z.B. CO2, H20)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. Mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
- Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- Grundlagen und Anwendung der Methodik der Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)
- Struktur einer Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044
- Vor- und Nachteile der LCA Methodik, Anwendungsgebiete, Ausprägungsformen

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
- sind in der Lage, eine Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044 durchzuführen
- können eine bestehende Ökobilanz hinsichtlich der Aussagekraft der Ergebnisse sowie möglicher Schwachstellen analysieren
- sind in der Lage, die Ergebnisse einer Ökobilanz an Laien zu kommunizieren, und dabei auf relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen einzugehen
- können die verschiedenen Wahlmöglichkeiten, welche ihnen bei der Modellierung im Rahmen einer Ökobilanz zur Verfügung stehen, wiedergeben, und eine begründete Entscheidung treffen, welche dieser Modellierungsansätze sie in einem gegebenen Kontext anwenden würden
- können relevante Inhalte innerhalb eines vorgegebenen Themas aus dem Bereich Ökobilanzierung identifizieren, verstehen, aufbereiten, und für andere verständlich präsentieren
- können, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, eine Ökobilanzsoftware anwenden, um damit aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen
- können sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst organisieren, die Arbeit aufteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherstellen und eine lösungsorientierte Kommunikation praktizieren

Literatur

- HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018
- ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
			Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Life Cycle Assessment for sustainable engineering (Ü)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann			Übung	deutsch

Modulname	Simulation mit MATLAB/SIMULINK		
Nummer	2544000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

#Einführung in das Programmpaket MATLAB/Simulink # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen/Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Übertragungsfunktionen/FRF # Einfache Regler mit Simulink # Modellierung und Simulation adaptronischer Systeme mit MATLAB/Simulink # Anwendungen aus dem Gebiet der Adaptronik.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher das Programmpaket MATLAB/Simulink anzuwenden und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik, der Signalverarbeitung und der Regelungstechnik zu lösen.

Literatur

1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab # Simulink # Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007
2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg+Teubner, Wiesbaden. 2012
4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation mit MATLAB/Simulink				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab ? Simulink ? Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007 2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012 4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008				

Wahlbereich	
ECTS	15

Modulname	Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor		
Nummer	2510120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen # Konturanpassung durch elastische Verformung # Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz # Schallreduktion durch aktive Maßnahmen # Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung Inhalte: # Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung # Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik # Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren # Zielfeld Konturanpassung # Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation # Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion # Konzepte integrierter Bauteilüberwachung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der Adaptronik zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Adaptronik erworben und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen der Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln.

Literatur

1. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2
2. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2
3. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5
4. H. Janocha; Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Veranstaltung findet in englischer Sprache im Wintersemester, indeutscher Sprache im Sommersemester statt. Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Adaptronik-Studierwerkstatt, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Adaptronik-Studierwerkstatt auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Adaptronik-Studierwerkstatt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010

Titel der Veranstaltung				
Adaptronik-Studierwerkstatt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Christian Pommer Oliver Völkerink		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D. Jendritza et al: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1998,ISBN 3-8169-1589-2 2. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, ISBN 3-540-61484-2 3. W. Elspass, M. Flemming: Aktive Funktionsbauweisen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1998, ISBN 3-540-63743-5 4. H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren. Oldenbourg Verlag, 2010				

Modulname	Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor		
Nummer	2510160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktivierbarer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Inhalte der LV Aktive Vibrationskontrolle: # Ziele / Definitionen # Wellenausbreitung in Kontinua # Stehende Wellen # Grundlagen - Funktionswerkstoffe # Methoden der aktiven Vibrationskontrolle # Örtliche Schwingungsberuhigung # Modale Schwingungsberuhigung # Adaptive Schwingungstilgung # Vibrationskontrolle durch elektromechanische Netzwerke # Regelungstechnische Aspekte der aktiven Vibrationskontrolle ========== (E) Adaptronics creates a new class of technical, elasto-mechanical Systems which are able to adapt themselves to different environmental conditions thru the integration of smart materials und fast digital controllers. Contents of the lecture Active Vibration Control: # Survey on and aims # Wave propagation in continua # Standing waves # Fundamentals of smart materials # Methods of active vibration control # Local vibration suppression # Modal vibration suppression # Adaptive vibration absorber # Electromechanical shunting networks # Control aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache direkte und Anwendungen in Bauteilen selbst auszulegen und die Effektivität der aktiven Vibrationskontrolle zu beurteilen. Die Studierenden haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre vertieft und die Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen verstanden. Sie können technische Lösungen auf Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Schwingungslehre und Adaptronik selbst entwerfen oder weiterentwickeln. ========== (E) After completing the module, the students are able to design simple applications in smart structures and to assess their efficiency. The students have extended their knowledge in mechanical vibrations and have understood basic design principles of active vibration control. They are able to develop technical solutions based on interdisciplinary fundamental knowledge from vibration theory and adaptronics.

Literatur

1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Aktive Vibrationskontrolle, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Aktive Vibrationskontrolle auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Aktive Vibrationskontrolle empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Active Vibration Control, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Active Vibration Control without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Active Vibration Control laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1: L. Cremer, M. Heckl,W. Körperschall, Berlin, 1996 2: C.R. Fuller, S.J. Elliot, P.A. Nelson: Active Control of Vibration,1996 3: H. Janocha: Unkonventionelle Aktoren, 2010 4: H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2				

Titel der Veranstaltung				
Aktive Vibrationskontrolle				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Alexander Kyriazis Christian Pommer Thomas Roloff		1	Übung	deutsch

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) * Ziele der Automatisierungstechnik * Gegenstand und Methoden der Automatisierungstechnik * Grundlegende Begriffe und Aufgaben der Automatisierung * Technische Prozesse aus automatisierungstechnischer Perspektive * Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) * Information in technischen Prozessen * Rechensysteme zur Automatisierung * Information in Automatisierungssystemen * Anforderungen an Steuerprozesse * Echtzeitbetrieb * Prozessprogrammiersprachen * Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen * Verhaltensmodelle; dynamisches Systemverhalten. ========== (E) * Objectives of automation technology * Subject and methods of automation technology * Basic terms and tasks of automation * Technical processes from an automation perspective * Structures of process coupling and control (hierarchies) * Information in technical processes * Computing systems for automation * Information in automation systems * Requirements for control processes * Real-time operation * Process programming languages * Organization, distribution and communication structures * Behavioral models; dynamic system behavior.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI...) zu reproduzieren und zu erklären. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Klassifikation, die Steuerung und die Kopplung technischer Prozesse beispielhaft erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, anhand von einfachen Fallbeispielen Information in technischen Prozessen und in Signalen, einschließlich der Signalerfassung und der Signalwandlung, zu analysieren. Daneben können die Studierenden grundlegende Rechnerstrukturen in der Automatisierungstechnik sowie die Grundagen der Darstellung und der Verarbeitung von Informationen in Prozessrechnersystemen prinzipiell beschreiben. Dafür können sie die Mechanismen der Prozesssteuerung zur Realisierung von Echtzeitfähigkeit und das Task-Konzept von Betriebssystemen beispielhaft erklären. Ebenso sind sie anhand einfacher Fallbeispiele in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen grundlegend zu kategorisieren. Darüber hinaus können die Studierenden Grundlagenwissen des Beschreibungsmittels Petrinetze reproduzieren und dieses Beschreibungsmittel selbstständig anwenden, um Prozesse zu modellieren. ========== (E) After having completed the module automation engineering, students are able to reproduce and explain extensive basic and methodological knowledge of automation systems as well as their components (process computer, actuators, sensors, HMI). First of all, this contains that the students can explain the classification, the control and the coupling of technical processes exemplarily. They are also able to analyze information in technical processes and in signals, including signal detection and signal conversion, based on simple case examples. In addition, the students can describe basic computer

structures in automation technology as well as the basics of the representation and processing of information in process computer systems in principle. Therefore, they can explain the mechanisms of process control for real-time capability and the task concept of operating systems exemplarily. They are also able to fundamentally categorize organizational, distribution and communication structures of automation systems based on simple case examples. In addition, students can reproduce basic knowledge concerning the means of description Petri Nets and are able to apply that means independently in order to model processes.

Literatur
Prozeßinformatik, Eckehard Schnieder, 2. Auflage, Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Übung und Projekt sind fakultativ(E) exercise and project are optional
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik 1 (Automatisierungstechnik)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
E. Schnieder "Prozessinformatik", Braunschweig. Vieweg, 2. Auflage, 1992, ca. 250 Seiten E. Schnieder "Methoden der Automatisierung", Braunschweig. Vieweg, 1999, ca. 360 Seiten				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik Projekt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
keine				

Modulname	Experimentelle Modalanalyse ohne Labor		
Nummer	2510140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie ist zentraler Punkt bei der Entwicklung z.B. in der Automobilindustrie und der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Inhalte der LV Experimentelle Modalanalyse: # Analyse technischer Systeme # Strukturdynamische Grundlagen # Nichtparametrische Identifikation # Ermittlung der Eigenschaften bei einfachen Systemen # Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich # Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich # Messtechnik # Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen # Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten ========== (E) The Experimental Modal Analysis (EMA) is one of the most important methods of measurement in the field of experimental determination of the dynamic component properties vibrating mechanical systems. It is a central point in the development of, for example, in the automotive industry and the aerospace industry. It includes the experimental characterization of the dynamic behavior using their Eigen vibration parameters (modal parameters) natural frequency, mode shape, modal mass and modal damping. The course covers the basics of experimental modal analysis. Contents of the lecture Experimental Modal Analysis: # Analysis of technical Systems # Basics of Structural Dynamics # Nonparametric identification # determination of the properties of simple systems # Multiple DOF methods in the time domain # Multiple DOF methods in the frequency domain # technique of measurement # Validation of the experimentally determined natural vibration characteristics # Effect of nonlinear structural behavior

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erlernten mechanischen und mathematischen Grundlagen, die die Basis der experimentellen Modalanalyse bilden, anzuwenden und Beispiele aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu analysieren. Sie können mechanische Modelle anhand Beispielen aus der Realität entwickeln. Die Studierenden werden befähigt messtechnische Verfahren für bestimmte Herausforderungen auszuwählen. Sie sind in der Lage, Messaufgaben der experimentellen modalen Analyse selbst zu entwerfen und anhand von erlernten Kriterien zu beurteilen. ========== (E) After completing the module, students will be able to apply the mechanical and mathematical principles they have learned, which form the basis of experimental modal analysis, and analyze examples from various application areas. They will be able to develop mechanical models based on real-world examples. Students will be able to select measurement tech-

niques for specific challenges. They will be able to design measurement tasks of experimental modal analysis themselves and to evaluate them based on learned criteria.

Literatur

1. D.J. Ewins, Modal Testing, Wiley & Sons, 2001, 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing,1996 3. A. Brandt, Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures, Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Experimentelle Modalanalyse, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird.Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Experimentelle Modalanalyse auch ohne Labor zu belegen.Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Experimentelle Modalanalyse empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.(E)This module consists of lecture and exercise. It serves as a complementary addition to the module Experimental Modal Analysis, which is offered and recommended with laboratory exercises.This module is intended to enable students to take Experimental Modal Analysis without a laboratory.Since active participation in the laboratory exercises is an essential part of the teaching concept and therefore taking the Experimental Modal Analysis laboratory is recommended, the number of participants is limited to 30.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Experimentelle Modalanalyse

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Modalanalyse (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. D.J. Ewins: Modal Testing. Wiley & Sons, 2001 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing. 1996 3. A. Brandt: Noise and Vibration Analysis: Signal Anlaysis and Experimental Procedures. Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse				

Modulname	Faserverbundfertigung		
Nummer	2510190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	100
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Faserverbunde zeichnen sich gegenüber Metallen durch ihre anisotropen Eigenschaften aus, was vor allem im Leichtbau ausgenutzt werden kann. Somit ist es möglich diesen Werkstoff gezielt und lastgerecht an der richtigen Stelle einzusetzen. Da der Werkstoff - der Faserverbundkunststoff (FVK) erst im Zuge der eigentlichen Fertigung des Bauteils entsteht, ist bei dessen Herstellung eine besondere Sorgfalt vonnöten. Um den Studierenden dies näher zu bringen, werden in der Lehrveranstaltung Faserverbundfertigung folgende Inhalte vermittelt: # Einführung in die FVK # Ausgangsmaterialien und Halbzeuge # Prozesszyklus und Aushärtekinetik # Werkzeuge und deren Vorbehandlung # Fertigungsverfahren (Prepreg, Infusions, Handlaminat, Pultrusion, RTM,
) # Entformung und Nachbearbeitung # Fertigungsbedingte Bauteilfehler # Kleben und Verbindungstechnik # Fertigung und Test eines CFK-Flügelkastens # Fertigung und Test eines Fahrradlenkers aus CFK # Besichtigung von Fertigungsanlagen im Industriemaßstab und im industriellen Umfeld (E) Fibre composites are distinguished from metals by their anisotropic properties, which is particularly useful in lightweight construction. This makes it possible to use this material in the right place in a targeted and load-appropriate manner. Since the material - the fibre reinforced plastic (FRP) - is only created in the course of the actual production of the component, special care is required during its manufacture. In order to bring this closer to the students, the following contents are taught in the course Fibre Composite Manufacturing: # Introduction to FRP # Raw materials and semi-finished products # Process cycle and curing kinetics # Tools and their pre-treatment # Manufacturing processes (prepreg, infusion, hand laminate, pultrusion, RTM,
) # Demoulding and post-processing # Production-related component defects # Bonding and joining technology # Production and testing of a CFRP wing box # Production and testing of a bicycle handlebar made of CFRP # Visit of production plants on an industrial scale and in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden sind in der Lage klassische Faserverbundwerkstoffe zu benennen und deren physikalisch-chemisches Verhalten während der Fertigung zu verstehen. Darüber hinaus können sie die verbundspezifischen Eigenschaften beschreiben und die Konsequenzen für die Bauteilauslegung erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage die notwendigen Schritte bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen darzustellen, Unterschiede zu diskutieren und die Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren zu analysieren. Die Studierenden können Einflussfaktoren auf die Qualität des Bauteils erklären sowie die entstehenden Kosten abschätzen. Basierend auf dem theoretischen Wissen können die Studierenden Fertigungsszenarien für gegebene Bauteile auswählen, begründen und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage bei der Fertigung auftretende verbundspezifische Phänomene zu analysieren und Verbesserungen im Fertigungsprozess abzuleiten. (E) After completing the module, students will be able to name classic fiber composites and understand their physicochemical behavior during manufacturing. They will

also be able to describe the composite-specific properties and explain the consequences for component design. Furthermore, the students are able to present the necessary steps during manufacturing of fiber composite components, to discuss differences and to analyze the limits of the different manufacturing processes. Students will be able to explain factors influencing the quality of the component and estimate the costs incurred. Based on the theoretical knowledge, the students are able to select, justify and evaluate manufacturing scenarios for given components. The students are able to analyze composite-specific phenomena occurring during manufacturing and derive improvements for the manufacturing process.

Literatur

1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. # ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK # INDUSTRIE-VEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg +Teubner Verlag, 2010 5. Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin Heidelberg, Springer Verlag, 2007. ISBN 978-3-540-72189-5 6. Lengsfeld, H.; et al.: Faserverbundwerkstoffe # Prepregs und ihre Verarbeitung. München, Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-43300-7 7. Gutowski, T. G. (Ed.): Advanced Composites Manufacturing. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1997. ISBN: 978-0-471-15301-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Faserverbundfertigung mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Faserverbundfertigung auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt. (E)This module consists of a lecture and exercises. It serves as a complement to the module Fiber Composite Manufacturing with Lab which is offered and recommended with experimental exercises in the lab. This module shall enable students to take Fiber Composite Manufacturing without lab exercises. The number of participants to this module is limited to 20.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Faserverbundfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Ferdinand Cerbe Christian Hühne Tom-Niklas Rothe Johannes Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2006 2. NEITZEL, M.; MITSCHANG, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. München Wien, Carl Hanser Verlag, 2004. ? ISBN 3-446-22041-0 3. FLEMMING, M.; ZIEGMANN, G.; ROTH, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999 4. AVK ? INDUSTRIEVEREINIGUNG VERSTÄRKTE KUNSTSTOFF E.V.: Handbuch Faserverbund-Kunststoffe. Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2010				

Modulname	Schwingungsmesstechnik ohne Labor		
Nummer	2510220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur,120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messkette und Messystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transfomation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Grundlagen zur Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen beschreiben. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Beschreibungsformen gemessener Signale im Zeit- und Frequenzbereich und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler beurteilen und beseitigen.

Literatur

1. Kuttner, Th.: Praxiswissen Schwingungsmesstechnik, Springer Vieweg, 2020
2. McConnell, Kenneth G.; Varoto, Paulo S.: Vibration Testing, John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Smith, J. D.: Vibration Measurement and Analysis#, Butterworth & Co. 1989
4. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2018
5. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2014
6. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987
7. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris# Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungsmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen",expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S,1987				

Modulname	Forschungsseminar Adaptronik und Funktionsintegration mit Labor		
Nummer	2510260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	40	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: selbstständige Erstellung einer schriftlichen Seminararbeit zu einem Forschungsthema aus einer einschlägigen Publikation und einem mündlichen Seminarvortrag (ca. 20 Minuten) (E) 1 examination element: The examination consist of an autonomous written short seminar paper about a research topic referring a research paper about one of the presented research topics and an oral presentation of app. 20 minutes.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In diesem Seminar werden im Rahmen wechselnder Themen spezifische Fragestellungen aus den Forschungsfeldern der Adaptronik, des Faserverbundleichtbaus und der Funktionsintegration erarbeitet. Begleitet werden die Seminarthemen von Besuchen in Fachlaboren im DLR und an der TU. (E) Changing subject from the research field of Adaptronics, Composite structures, and Functional Integration will be worked out and presented during the seminar. The presentations will be accompanied by visits of the specialist laboratories at TU and DLR.

Qualifikationsziel

(D) Das Seminar versetzt die Studierenden in die Lage aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Adaptronik und Funktionsintegration zu verstehen und zu diskutieren. Sie können die Planung und Durchführung von Forschungsprojekten skizzieren. Die Studierenden sind in der Lage eigenständig Aufgaben in Forschungsprojekten durchzuführen und die Ergebnisse zu vergleichen und in Kurzvorträgen zu präsentieren. (E) The seminar enables students to understand and discuss current research topics in the field of adaptronics and function integration. They are able to outline the planning and execution of research projects. Students are able to independently perform tasks in research projects and to compare and present the results in short presentations.

Literatur

(D) Artikel aus Fachzeitschriften und Forschungsberichte. Diese werden in der Vorlesung bekanntgegeben bzw. verteilt. (E) Articles from professional journals and research reports. These will be announced or distributed in the lecture.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Forschungsseminar Adaptronik und Funktionsintegration mit Labor				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh	Markus Böl	3	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Artikel aus Fachzeitschriften und Forschungsberichte. Diese werden in der Vorlesung bekanntgegeben bzw. verteilt.				

Modulname	Additive Layer Manufacturing		
Nummer	2510300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Sinapius
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Materialien für ALM: - Polymere, Metalle, Keramiken, Papier, Pulver, Thermoplaste, ALM-Fertigungsverfahren im direkten Schichtaufbau - Polymerisation, Polymerjetting - Sintern und Schmelzen - Extrudieren - Pulver-Binderverfahren - Layer Manufacturing Modellbildung # Grundlagen - FEM - Grundlagen Optimierungsalgorithmen - Grundlagen Strukturoptimierung - insbesondere Topologieoptimierung Modellbildung - Anwendung unterschiedlicher Optimierungsalgorithmen in der Topologieoptimierung - Ansätze für die Berücksichtigung von richtungsabhängigen Materialkennwerten innerhalb der Formfindung Konstruktion mit ALM-Verfahren herzustellender Bauteile mit 3D-CAD-Datengenerierung Auslegung einfacher Bauteile - Zugproben für Kennwertermittlung - Fertigung und Prüfung eines einfachen Bauteils im Wettbewerb mit anderen Studierenden

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine geeignete 3D-Drucktechnologie und die entsprechenden Materialien für ein Bauteil auswählen, um dieses mit Hilde des 3D-Drucks herzustellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die gesamte Prozesskette vom CAD-Modell bis zum realen, einsatzbereiten Teil zu planen und durchzuführen. Geeignete Nachbearbeitungsschritte, Oberflächenvorbereitung und Oberflächenveredelung können von den Studierenden verglichen und ausgewählt werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess der Bauteilkonstruktion zu konzipieren, sodass der Erfolg der Druckbarkeit erhöht, der Materialabfall reduziert und die Nachbearbeitungszeit verringert wird. Mit dem Wissen über Additive Manufacturing und die Topologieoptimierung sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvolle, topologieoptimierte Modelle zu erstellen oder bestehende Modelle neu zu gestalten.

Literatur

1. Redwood, Ben; Schöffer, Filemon; Garret, Brian: The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., Amsterdam, Netherlands, 2017, ISBN 978-90-827485-0-5
2. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6.
3. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9
4. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Hinweise

Die Theorie der Vorlesung konzentriert sich auf den gesamten 3D-Druckbereich. Übungen und Laborarbeiten konzentrieren sich auf CAD, Topologieoptimierung, Dateivorbereitung, Drucken mit FDM und DLP, Druckerkalibrierungen, Teilenachbearbeitung. Übungen sind ein Muss und vermitteln nur die Grundlagen von FDM. Die Teilnahme an den Laborarbeiten wird dringend empfohlen. Während des Semesters müssen die Studenten eine topologieoptimierte Brücke entwerfen, 3D-drucken und zusammenbauen, um mit anderen Teams zu konkurrieren, welche Brücke die höchste Last halten würde. Perfekte Möglichkeit, das im Semester erworbene Wissen anzuwenden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Aufgrund begrenzter Hörsaalkapazität wird die Zahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Additive Layer Manufacturing				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefanie Böhm Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent: Additive Manufacturing Technologies, 2. Aufl.; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2015, ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. Fastermann, Petra: 3D-Drucken, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2014, ISBN 978-3-642-40963-9 3. Gu, Dongdong: Laser Additive Manufacturing of High-Performance Materials, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-46088-7

Titel der Veranstaltung				
Additive Layer Manufacturing				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Modulname	Strukturoptimierung - Grundlagen und Anwendung		
Nummer	2510310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Hauptziel des Leichtbaus ist minimales Gewicht unter Berücksichtigung von Restriktionen, wie Tragfähigkeit und Steifigkeit. Die Strukturoptimierung ist ein hervorragendes Werkzeug, um dieses Ziel zu erreichen. Wesentliche Punkte sind: - Modellbildung - Formulierung des Optimierungsproblems - Auswahl und Anwendung geeigneter Optimierungsalgorithmen - Bewertung der Ergebnisse Zum Einstieg werden einfache Beispiele händisch gelöst. Daraufhin erfolgt der Einsatz von selbst erstellten Programmen, Optimierungs- und FE-Software. Zu den praxisnahen behandelten Strukturen zählen: Stabwerke, Kragträger, Biegebalken, Druckstäbe, versteifte und unversteifte Platten und Schalen. Im Rahmen der Vorlesung werden optimierte, 3D-gedruckte Kragbalken und Zylinderschalen von den Studierenden experimentell auf Versagen untersucht. Dadurch ist den Studiereden eine direkte Bewertung der Modellgüte möglich. (E) The main goal of lightweight design is to minimise weight while taking into account restrictions such as load-bearing capacity and stiffness. Structural optimisation is an excellent tool to achieve this goal. Essential points are: - Modelling - Formulation of the optimisation problem - Selection and application of suitable optimisation algorithms - Evaluation of the results To start with, simple examples are solved by hand. This is followed by the use of self-made programmes, optimisation and FE software. The practical structures dealt with include: Bar structures, cantilever beams, bending beams, compression bars, stiffened and unstiffened plates and shells. In the course of the lecture, optimised, 3D-printed cantilever beams and cylindrical shells are experimentally tested by the students for failure. This enables the students to directly evaluate the model quality.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden verschiedene Arten von Optimierungsproblemen benennen und Lösungsstrategien und -algorithmen darauf anwenden. Weiterhin können die Studierenden die dafür benötigten mathematischen Grundlagen formulieren und herleiten. Darauf aufbauend können die Studierenden Optimierungsprobleme analysieren und anhand vorgegebener Algorithmen lösen, sowie die Lösungen auf Plausibilität und Richtigkeit prüfen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, eigene Optimierungsansätze zu konzipieren und zu bewerten. (E) After completing the module, the students can name different types of optimisation problems and apply solution strategies and algorithms to them. Furthermore, the students can formulate and derive the mathematical principles required for this. Based on this, the students can analyse optimisation problems and solve them using given algorithms, as well as check the solutions for plausibility and correctness. The students acquire the ability to design and evaluate their own optimisation approaches.

Literatur

1. Harzheim, L.: Strukturoptimierung - Grundlagen und Anwendungen, Europa-Lehrmittel 2019 2. Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen # Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer Vieweg 2020

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strukturoptimierung - Grundlagen und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne Patrick Meyer Hendrik Traub		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen, 2nd ed., Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2013. [2] Harzheim, L.: Strukturoptimierung, 2nd ed., Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2014. [3] Baier, H., Seeßelberg, C., Specht, B.: Optimierung in der Strukturmechanik, 1st ed., Vieweg, Braunschweig, 1994. [4] Wiedemann, J.: Leichtbau - Elemente und Konstruktion, 3rd ed., Springer, Berlin et al., 2007. [5] Boyd, S., Vandenberghe, L.: Convex Optimizatioin, 7th ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2009.				

Modulname	Composites Design in Consumer Products		
Nummer	2510320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Anwendung von Kohlenstofffaserverbunden in Sportartikeln und der Luftfahrt # Grundlagen heutiger Fertigungsstrategien und -prozesse # Vor- und Nachteile von Faserverbundstrukturen # Faser und Matrix Homogenisierungstechniken # Schwerpunkt: Klassische Laminattheorie als das Auslegungswerkzeug für Verbundstrukturen # Schwerpunkt: Nutzung von Python Bearbeitung faserverbundspezifischer Herausforderungen # Konzepte der Versagensbewertung von lagenbasierten Verbundstrukturen # Mechanisches Testen von Verbundstrukturen und Analyse mittels Dehnmessstreifen # Schwerpunkt: Finite-Element-Analysen von Verbundstrukturen (ABAQUS) mittels verschiedener Modellierungstechniken # Optimierungsfragestellungen mit Faserverbundbezug in Python ========== (E) # Composites in consumer products and aerospace application # Basics of today#s manufacturing techniques and processes # Advantages and disadvantages of ply-based composites # Homogenization techniques for fiber/matrix composites # Core topic: Classical laminate theory (CLT) as the primary design tool for composite structures # Core topic: Using Python programming for solving composite-specific problems # Basic concepts of failure of ply-based composites # Mechanical testing of composite structures using strain gages # Core topic: Finite-element analysis (ABAQUS) with different modelling techniques # Optimization in context of composite design in Python.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die zunehmende Verbreitung von Kohlenstoff-Epoxidharz-Faserverbunden anhand mechanischer Eigenschaften erläutern. Sie sind in der Lage die klassische Laminattheorie als Auslegungswerkzeug für Faserverbundlaminate anzuwenden. Faserverbund-Laminataufbauten können anforderungsspezifisch konfektioniert werden. Rechnergestützte Verfahren zur Optimierung und Analyse von Faserverbunden und Faserverbundstrukturen können angewendet werden um diese zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage die Interaktion von Strukturauslegung, mechanischen Materialtests, Versagensanalysen und numerischer Modellierung zu erläutern. Weiterführend können die Studierenden die Ursachen für fertigungsinduzierte Formabweichungen von Verbundstrukturen benennen und diese in finite-element Modellen modellieren. ========== (E) After completing the module, students will be able to explain the increasing use of carbon epoxy resin fiber composites based on mechanical properties. They are able to apply classical laminate theory as a design tool for fiber composite laminates. Attendees are able to fabricate fiber composite laminate assemblies to meet specific requirements. Computer-aided methods for the optimization and analysis of fiber composites and fiber composite structures can be applied to analyze them. Students are able to explain the interaction of structural design, mechanical material testing, failure analysis and numerical mode-

ling. Further, the students are able to name the causes of manufacturing-induced form deviations of composite structures and model them in finite-element models.

Literatur

[1] Composite materials and design Baker, Dutton, Kelly. Composite Materials for Aircraft Structures (AIAA Education Series), 2004 ISBN 9781563475405 [2] Nettles AT. Classical laminate theory. Basic mechanics of laminated composite plates - NASA reference publication 1351. Technical report, NASA, 1994 [3] Kurt Moser. Faser-Kunststoff-Verbund Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen. VDI Vieweg, 1992, ISBN 9783642580925 [4] Gross D, Ehlers W, Wriggers P, Schröder J, Müller R. Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2, Springer, 2010, ISBN 9783642030888 [5] Reddy JN. Mechanics of laminated composite plates and shells? Theory and Analysis, second edition. CRC press, 2004, ISBN 9780849315923 [6] Jones RM. Mechanics of composite materials, Second Edition, Taylor & Francis , 1998, ISBN 9781560327127. Free @ https://soaneemrana.org/onewebmedia/Mechanics%20of%20Composite%20Materials%202nd%20Ed%201999%20BY%20[Taylor%20&%20Francis].pdf (Copy link to address field of browser) [7] Lengsfeld H et al. Composite Technology: Prepregs and Monolithic Part Fabrication Technologies. Carl Hanser Verlag, 2015, ISBN: 9781569905999 [8] Gürdal Z, Haftka RT, Hajela P. Design and Optimization of Laminated Composite Materials. Wiley, 1999, ISBN9780471252764 [9] Stefan Keil. Dehnungsmessstreifen. Springer, 2017, ISBN 9783658136123

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Composites design in consumer products

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Hühne		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung

Composites design in consumer products

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Hühne		1	Übung	englisch

Modulname	Strukturintegrierte und energieautarke Sensorsysteme		
Nummer	2510330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christian Hühne
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ziele und Einsatzzwecke strukturintegrierter und energieautarker Sensorsysteme (z.B. Ermittlung Zustandsgrößen für Regelung und Überwachung,
) - Grundprinzipien Sensorik; (Neuartige) Sensoren und deren Aufbau (mit Fokus auf Strukturintegration wie insb. MEMS,
) - Grundprinzipien Messsignalverarbeitung (analog, digital) - Aufbau von Mess-/Regel- und Überwachungssystemen - Grundlagen des Energy Harvesting für autarke Energieversorgung - Beispiele strukturintegrierter Sensorik - Beispiele energieautarker Sensorsysteme ========== (E) - goals and areas of application for structure integrated energy self-sufficient sensor systems (e.g. evaluation of state variables for control and monitoring,
) - basic principles of sensors; (Novel) sensors and their construction (focus on structure integration as for example MEMS,
) - principles of signal processing (analog, digital) - design of measuring, control and monitoring systems - basics of Energy Harvesting for energy supply - examples for structure integrated sensors - examples of energy self-sufficient sensor systems in manufacturing a CFK-wing box - production and test of a bicycle handlebar made of CFK - visit of production facilities on industry scale in an industrial environment

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden den Aufbau strukturintegrierter und energieautarker Sensorsysteme sowie deren Einsatzzweck und Anwendbarkeit beschreiben. Die Grundprinzipien der Sensorik sowie den dazugehörigen Grundlagen der Messsignalverarbeitung können angewendet werden um den Aufbau technologisch neuartiger Sensoren für die strukturintegrierte Anwendung zu bewerten. Die Vermittlung der Grundlagen des Energy Harvesting ermöglich den Studierenden die autarke, kabellose und batterielose Energieversorgung zu vergleichen. Durch die Teilnahme an der begleitenden Übung und Laborexperimenten werden die Studierenden in die Lage versetzt durch praktische Erfahrungen den Aufbau und das Verhalten der Sensorsysteme zu analysieren. ========== (E) After completing the module, students will be able to describe the design of structure-integrated and energy-autonomous sensor systems as well as their intended use and applicability. The basic principles of sensor technology and the associated fundamentals of measurement signal processing can be applied to evaluate the design of technologically novel sensors for structure-integrated applications. With the aid of the concept Energy Harvesting, the students are able to compare self-sufficient, wireless and battery-free energy supply. By participating in the accompanying exercise and laboratory experiments, students will be able to analyze the design and behavior of sensor systems through hands-on experience.

Literatur
(D) Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben (E) will be announced in the first lecture

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strukturintegrierte und energieautarke Sensorsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strukturintegrierte und energieautarke Sensorsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Hühne		1	Übung	deutsch

Modulname	Simulation technischer Systeme mit Python		
Nummer	2510340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 examination element: Written exam 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung in die Programmiersprache Python 3 # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen / Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Modellierung und Simulation von Systemen mit Python 3 auf dem Gebiet der Adaptronik, Strukturdynamik, Rotordynamik und der neuronalen Netzwerke (E) # Introduction to the programming language Python 3 # Vectors and matrices # Systems of linear equations # Eigenvalues, eigenvectors and eigenmodes # Data structures # Plotting 2D / 3D # Import and export data in different formats # Functions and classes # Solution of ordinary differential equations / state space representation # Fast Fourier Transformation # Modeling and Simulation of systems with Python 3 in the field of Adaptronics, Structural Dynamics, Rotor Dynamics and Neural Networks

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher mit Python 3 umzugehen und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik und der Signalverarbeitung zu lösen. (E) After completing the module, students will be able to deal with Python 3 and solve simple problems in the areas of adaptive systems, structural dynamics and signal processing independently and confidently.

Literatur

[1] Woyand, H.-B.: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Aufl., Hanser Verlag, München, 2018 [2] Weigend, M.: Python 3, mitp Verlag, Frechen, 2018 [3] Kaminski, S.: Python 3, De Gruyter Studium, 2016 Sweigart, A.: Routineaufgaben mit Python automatisieren: Praktische Programmierlösungen für Einsteiger, dpunkt, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation technischer Systeme mit Python				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Oliver Völkerink	Markus Böl	3	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Technische Optik		
Nummer	2511070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen: Was ist Licht?, Strahlenoptik, Konkavspiegel, Konvexspiegel, Brechung, Brechung an der Kugelfläche, zentriertes System brechender Kugelflächen, Linsen, Blenden, Aberrationen, Optik-Design, Dispersion, Wellenoptik, Strahlungsquellen, Laser, Polarisation, Beugung, Holografie, Modulation von Licht, Faseroptik, integrierte Optik, nichtlineare Optik ========== (E) Basics: What is light?, geometrical optics, concave mirror, convex mirror, refraction, refraction upon a surface of a sphere, centric system of refracted surfaces of a sphere, lenses, cover plates, aberration, optic design, dispersion, wave optics, sources of radiation, laser, polarization, deflection, holography, modulation of light, fiber optics, nonlinear optics.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, ein einfaches optisches Abbildungssystem auszulegen und zu berechnen und sie können die Seidelschen Aberrationen und die grundlegenden Maßnahmen zu deren Reduzierung beschreiben. Sie können die grundlegende Bauform von Weitwinkel-, Tele- und Zoomobjektiven und den Aufbau wichtiger optischer Instrumente erklären. Sie sind in der Lage, polarisationsoptische Effekte mit Hilfe der Jones-Matrizen mathematisch zu beschreiben. Sie können den Aufbau eines Lasers aus aktivem Medium, Pumpenergiequelle und Resonator beschreiben und die wichtigsten Lasertypen und deren Eigenschaften unterscheiden. Ferner sind sie in der Lage, Grundlagen der Faseroptik zu erklären und deren Anwendung in Kommunikationstechnik und Sensorik zu erläutern. Sie sind befähigt, grundlegende Experimente und Anwendungen der Interferometrie und der Beugung zu beschreiben und verschiedene Techniken der Holographie zu diskutieren. ========== (E) The students are able to design and to calculate a basic imaging system and they can describe the Seidel aberrations and fundamental methods to reduce these aberrations. They can describe the structures of lenses considering wide angle, telephoto and zoom as well as the set-up of some important optical instruments. They can describe polarized light mathematically using the Jones calculus. The students can characterize the set-up of lasers including active medium, pump energy source and resonator and distinguish the most important types of lasers as well as their properties. Furthermore, they can explain the basics of fiber optics and its application in communication technology and sensor systems. They can describe fundamental experiments and applications of interferometry and diffraction and discuss different techniques of holography.

Literatur

L. Bergmann, C. Schaefer: Handbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik, Walter de Gruyter Verlag, ISBN: 978-3-11-017081-8 F.L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, ISBN-10: 3540273794

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Technische Optik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung		
Nummer	2511090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-0	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Elektronik-Baugruppen, Bauelemente, Montagekonzepte, mechanische Prüfverfahren, Prüfung von Lötverbindungen, metallographische Verfahren, Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, beschleunigte Alterungsprüfung, Vibrations- und Schockprüfung, Leiterplatteninspektion, digitale Bildverarbeitung, optische 2,5D-Meßverfahren, Röntgenprüfverfahren, elektrische Prüfverfahren, Oszilloskope, prüffreundlicher Entwurf, In-Circuit-Test, Funktionstest, Emulation, Logikanalyse, Boundary Scan, EMV-Prüfung, Grundlagen des Qualitätsmanagements ========== (E) Electronical components, assembly parts, mounting concepts, mechanical test methods, testing of solder connections, metallographic methods, microscopy, electron microscopy, accelerated ageing test, vibration and shock test, inspection of conductor boards, digital image data processing, optical 2.5D measuring techniques, x-ray testing methods, electric test methods, oscilloscope, design for testability, in circuit test, test of functions, emulation, logic analysis, boundary scan, EMC test, basics in quality control systems.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können diverse zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren erläutern. Zudem können sie Aufnahmen von automatischen optischen Inspektionssystemen analysieren und die Prüfergebnisse kategorisieren. Die Studierenden können sowohl verschiedene Prüfmethoden, wie z.B. In-Circuit-Tests und Funktionstests, unterscheiden als auch unterschiedliche Prüfwerkzeuge, beispielsweise Digitaloszilloskope mit Logikanalysatoren, vergleichen. Des Weiteren können die Studierenden auftretende Probleme bei der Prüfung von Elektronikbauteilen bestimmen und diese anhand bekannter Strategien lösen. Schließlich können die Studierenden grundlegende Maßnahmen im Qualitätsmanagement mithilfe einschlägiger QM-Werkzeuge schildern. Die Studierenden können den Ablauf einer Fertigungslinie in der Elektronikproduktion anhand einer Skizze darstellen. Darüber hinaus sind sie durch Besichtigung eines tatsächlichen Fertigungsablaufs von bestückten Leiterplatten im Rahmen einer Werksführung in der Lage, diese Skizze mit den realen Gegebenheiten zu verbinden. ==========
(E) The students can explain various destructive and non-destructive testing methods. In addition, they can analyze images from automatic optical inspection systems and categorize the test results. Students can distinguish between different test methods such as in-circuit tests and functional tests and compare different test tools, for example digital oscilloscopes with logic analyzers. Moreover, students can determine problems that occur during the inspection of electronic components and solve these problems using known strategies. Finally, students can describe basic quality management measures using relevant QM-tools. The students can illustrate the process of a production line in electronics production by means of a sketch. Furthermore, they are able to connect this sketch with the real situation by looking at an actual production sequence of assembled PCBs during a factory tour.

Literatur
W. Scheel: Baugruppentechnologie der Elektronik, Verlag Technik, ISBN: 3-341-01234-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Optische Messtechnik		
Nummer	2511110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Eigenschaften des Lichts, Licht als Informationsträger, Grundlagen von Wellenoptik und geometrischer Optik, Lichtschranken, Optische Maßstäbe, Moiré-Verfahren, Schattenwurfverfahren, Laserscanner, elektronische Bildaufnehmer, Abbildungsoptiken, Beleuchtungsmittel, Beleuchtungstechniken, 2D-Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Digitale Bildkorrelation, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Lichtlaufzeitmessung, Spannungsoptik, Wellenfrontsensoren, Laserinterferometrie, Laservibrometrie, Formprüfinterferometrie, Weißlichtinterferometrie, Speckle-Interferometrie, Optische Effekte (z.B. Brechung, Beugung, Totalreflexion, Polarisation,
), Optische Bauelemente (z.B. Strahlteiler, Retroreflektoren, Filter, Laser,
) ========== (E) Properties of light, light as information carrier, fundamentals of wave optics and geometric optics, light barriers, optical scales, moiré techniques, shadow casting techniques, laser scanner, electronic image sensors, imaging optics, illuminants, lighting techniques, 2D image processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, fringe projection systems , deflectometry, digital image correlation, auto focus sensors, confocal sensors, time-of-flight sensors, photoelasticity, wavefront sensors, laser interferometry, laser vibrometry, form testing interferometry, white light interferometry, speckle pattern interferometry, spectrometers, optical effects (e.g. refraction, diffraction, total reflection, polarization,
), optical components (e.g. beam splitter, retroreflectors, filters, lasers, ...)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können angeben und skizzieren, welche elementaren Eigenschaften Licht aufweist. Sie können die grundlegenden Mechanismen erläutern, nach denen sich Licht gemäß der geometrischen Optik sowie der Wellenoptik ausbreitet. Die Studierenden können erklären, wie Licht als Informationsträger genutzt werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Ausführungsformen der gemäß Inhaltsübersicht behandelten Messprinzipien und Messeinrichtungen zu skizzieren, deren wesentliche Komponenten zu benennen und die Wirkungsweise der Komponenten sowie deren Zusammenwirken als Gesamtsystem zu erläutern. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Messverfahren diskutieren und sind in der Lage, die Eignung der Messverfahren im Hinblick auf konkrete Messaufgaben zu analysieren und zu bewerten. Durch die Kenntnis und das Verständnis der wesentlichen optischen Komponenten, Effekte und Auswerteverfahren werden die Studierenden idealerweise befähigt, diese zu neuen Gesamtsystemen zu verbinden und so neue Ansätze auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zu entwickeln. ========== (E) Students can specify and sketch which elementary properties light has. They can explain the basic mechanisms by which light propagates in accordance with geometric optics and wave optics. Students can explain how light can be used as an information

carrier. The students are able to sketch the essential embodiments of the measuring principles and measuring devices treated according to the table of contents, to name their essential components and to explain the mode of operation of the components and their interaction as an overall system. The students can discuss the possibilities and limitations of the respective measurement methods and are able to analyze and evaluate the suitability of the measurement methods with regard to specific measurement tasks. By knowing and understanding the essential optical components, effects and evaluation methods, the students are ideally enabled to combine them into new overall systems and thus develop new approaches in the field of optical measurement technology.

Literatur

Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik # Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden # Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Michael Schuth, Wassili Buerakov: Handbuch Optische Messtechnik ? Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung. München : Hanser, 2017, ISBN 978-3-446-43634-3 Toru Yoshizawa: Handbook of Optical Metrology: Principles and Applications. 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd, 2017, ISBN 978-1-138-89363-4 Thomas Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen - Methoden ? Beispiele, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2018, ISBN 978-3-87907-640-6 Frank L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti, Werner Bausch, Hartmut Schmidt: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin : Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung. Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. 3. Aufl., Springer Heidelberg Dordrecht London New York, ISBN: 978-3-642-13096-0 Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim : Expert-Verlag, 1993, ISBN 978-3-8169-0863-0				

Titel der Veranstaltung				
Optische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		1	Übung	deutsch

Modulname	Kraft- und Drehmomentmesstechnik		
Nummer	2511120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-3	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) b) Mündliche Prüfung in Form einer Präsentation zum Seminar (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) (E) 2 Examination elements: a) oral examination 30 minutes (rel. weight for grade of the module: 3/5) b) oral examination - presentation to the seminar (rel. weight for grade of the module: 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) [Messung von Kraft und Drehmoment (V)] Ansätze zur ein- und mehrachsigen Messung statischer und dynamischer Kräfte und Drehmomente, Dehnungsmessstreifentechnik, piezoresistive Aufnehmer, elektromagnetische Kraftkompensation, Ausführungsformen von Belastungskörpern, Brückenschaltungen, Sensor-Telemetrie, systematische Störeinflüsse, Wägetechnik, Druckmessung, optische Dehnungsmessung [Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S)] aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Fachgebiet, Vorbereitung und Durchführung eines wissenschaftlichen Vortrags ========== (E) [Measuring of force and torque (lecture)] Approaches to single and multi-axis measurement of static and dynamic forces and torques, strain gauge technology, piezoresistive transducers, electromagnetic force compensation, embodiments of load cells, bridge circuits, sensor telemetry, systematic perturbations, weighing technology, pressure measurement, optical strain measurement [Tutorial of force and torque metrology] current research work in the field, preparation and delivery of a scientific talk

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der Technik auf dem Gebiet der Kraft- und Drehmomentmessung zu schildern und zu erklären. Sie können die verschiedenen Verfahren zur Messung von Kraft und Drehmoment erläutern sowie deren charakteristische Eigenschaften und Grenzen diskutieren. Sie können ferner die Anwendung der Kraftmessung auf angrenzende Gebiete, wie die Wägetechnik und die Druckmessung, erklären. Sie sind in der Lage, Datenblätter von Sensorherstellern zu analysieren und für eine gegebene Anforderung auf der Basis der mechanischen und elektrischen Kenngrößen einen geeigneten Sensor auszuwählen. Die Studierenden können aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet angeben und beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, einschlägige Fachliteratur zu analysieren, deren wesentliche Inhalte zu benennen und zu erläutern sowie diese im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren. ========== (E) The students are able to describe and explain the state of the art in the field of force and torque measurement. They can explain the different methods of measuring force and torque and discuss their characteristic properties and limits. They can also explain the application of force measurement to adjacent areas such as weighing technology and pressure measurement. They are able to analyze data sheets from sensor manufacturers and select a suitable sensor for a given requirement based on its mechanical and electrical specifications. Students can specify and describe current research in this area. In addition, the students

are able to analyze relevant specialist literature, to name and explain their essential content and to present it in a scientific talk.
Literatur
1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Kapitel B1, Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3-540-21207-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Zulassungsbeschränkung auf 5 Teilnehmer
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messung von Kraft und Drehmoment				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird eine Zusammenstellung aktueller Fachveröffentlichungen ausgehändigt.				

Modulname	Messdatenauswertung und Messunsicherheit		
Nummer	2511170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-1	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messung und Messsysteme, Kennlinien, Funktionsstrukturen, Übertragungsverhalten, Einflüsse und Parameter, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für die Messdatenanalyse, Statistische Analyse von Beobachtungsdaten, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse, Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM und GUM-Supplement 1, praktische rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung anhand von Beispielen, Verteilungsfortpflanzung mit Monte-Carlo-Techniken, Korrelation und Regression, statistische und logische Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, multivariate Ausgangsgrößen, Ausgleichsrechnung, Bereichskalibrierung, Messunsicherheit aus Ringversuchen, Messung als Bayes'scher Lernprozess, Modellbildung, Multisensorsysteme, dynamische Systeme ========== (E) Measuring and measurement systems, characteristic curves, functional structures, transmission behavior, influences and parameter, Basics in probability calculation and statistic of measured data analysis, Statistic analysis of observation data, evaluating non statistic information, Computer based evaluation of measurement uncertainty according to the GUM and GUM- Supplement 1, practical computer based evaluation of measurement uncertainty with the help of examples, distribution propagation with Monte-Carlo techniques, Correlation and regression, statistic and logic correlation in measurement uncertainty evaluation, multivariate output parameters, compensating calculations, sector calibration, Measurement uncertainty in interlaboratory tests, measuring as Bayesian learning process, Modelling, multi sensor systems, dynamic systems

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik zur Messdatenauswertung wie Hypothesentests und Regressionsrechnung anzuwenden, sowie das Konzept der Bayes'schen Wahrscheinlichkeitstheorie zu erläutern. Sie können Messsysteme analysieren um daraus physikalische und statistische Modelle abzuleiten. Sie verstehen den Zusammenhang von der Ermittlung von Einflussgrößen, Modellentwicklung und Optimierungsrechnung. Sie können das Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokuments #Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)#, das Ansätze für die analytische Berechnung der Unsicherheitsfortpflanzung für Modelle mit expliziter indirekter Messgröße beschreibt, zu berechnen. Sie sind ferner in der Lage, numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung nach dem #GUM-Supplement 1# zu verwenden und die Ansätze nach den weiteren #GUM-Supplement#-Dokumenten, die auch die Bayes'schen Ansätze berücksichtigen, zu diskutieren. ========== (E) Students are able to apply advanced methods of probability theory and statistics for evaluating measured data such as hypothesis testing and regression analysis, and to explain the concept of Bayesian probability theory. They will be able to analyze measurement systems in order to derive physical and statistical models. They understand the relationship between the determination of influ-

encing quantities, model development and optimization. They can discuss the concept of interpreting measurement results as probability and infer conformity decisions. Students are able to evaluate measurement uncertainties according to the international document "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)", which describes approaches of the analytical calculation of uncertainty propagation for models with an explicit indirect measurand. They are also able to use numerical methods for the propagation of probability distributions according to the "GUM Supplement 1" and to discuss the approaches according to the other "GUM Supplement" documents, which also take into account the Bayesian concepts.

Literatur
Werner A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 5. Auflage, Vieweg-Verlag, ISBN-10: 3528366532 ISBN-13: 978-3528366537 Holger Wilker, Statistische Hypothesentests in der Praxis, 2. überarbeitete Auflage 2018, BOD Norderstedt, ISBN: 3752817704 Michael Krystek, Berechnung der Messunsicherheit Grundlagen und Anleitung für die praktische Anwendung 1. Auflage 2012, Beuth Verlag, ISBN 978-3-410-20932-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
Skripte zur Vorlesung ?Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA)?, http://iprom.tu-bs.de/lehre/vorlesungen/mda_munsicherheit/start				

Modulname	Dimensional Metrology for Precision Engineering		
Nummer	2511220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Introduction to Precision Engineering, Fundamentals of dimensional metrology (traceability, metre definition, realisation and dissemination, uncertainty,
), Optical interferometry (incremental and absolute length interferometers, air refractive index, nonlinearity errors,
), Overview of a broad range of length measuring devices , Length and angle metrology (gauge blocks, length comparators, angular comparators, error separation techniques
), Photo mask metrology (2D coordinate measuring device, photo mask standards, calibration, error separation technique
), Coordinate metrology (CMMs, error model, calibration standards/methods, virtual CMM, laser tracer, micro/nano CMMs
); Form metrology(Interferometry, stylus profilometry, flatness standards, deflectometry, traceable multiple sensor technique), Surface metrology(Stylus profile meters, optical techniques, AFM, Scatterometry, standards, reference software
), Nano dimensional metrology (AFM, SEM, TEM, DUV optical microscopy, scatterometry, nanoscale standards, calibration
); Thin film and hardness metrology (optical methods, ellipsometry, stylus profilometer, AFM, indentation
), Lab tours to PTB

Qualifikationsziel

The students have an insight to the traceable dimensional metrology and are able to describe the research frontiers in this field. They can explain various high accurate dimensional metrology techniques, including length and angle metrology, photo mask metrology, coordinate metrology, form metrology, surface metrology and nanometrology. They are able to analyze transfer artefacts and standards applicable for calibrating dimension measuring devices. In addition, they can illustrate high accurate optical interferometry devices as well as self-calibration techniques.

Literatur

T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, ISBN 3-486-25712-9 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik. Springer Verlag, ISBN 978-3-540-21207-2, Cap. C1, S.199-362

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Dimensional Metrology for Precision Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gaoliang Dai		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Dimensional Metrology for Precision Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gaoliang Dai		2	Vorlesung	englisch

Modulname	Grafische Systemmodellierung		
Nummer	2511240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Bondgraphen ========== (E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behavior, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, bond graphs.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können heterogene physikalische Systeme mit Hilfe von graphischen Modellen, wie Energieflussdiagrammen und Bondgraphen, beschreiben. Sie sind in der Lage, heterogene Systeme zu analysieren und zu kategorisieren, so dass sie diese in homogene Teilsysteme zerlegen und den Teilsystemen das entsprechende physikalische Modell zuordnen können. Sie können zudem die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen durch den Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen beschreiben. Mit Hilfe der graphischen Modelle können sie die mathematische Beschreibung der Systemdynamik ableiten. ========== (E) Students can describe heterogeneous physical systems using graphical models such as energy flow diagrams and bond graphs. They are able to analyze and categorize heterogeneous systems so that they can break them down into homogeneous subsystems and assign the corresponding physical model to the subsystems. They are also able to describe the interactions between the subsystems through the energy transfer during the system coupling. Using the graphical models, they can derive the mathematical description of the system dynamics.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grafische Systemmodellierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hanno Dierke Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Messsignalverarbeitung		
Nummer	2511250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-2	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Tutsch
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ========== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung zu erläutern und das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets zu skizzieren. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die für die Digitalisierung erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) mit Hilfe von Datenblättern auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, analoge und digitale Filter anhand von Diagrammen gemäß Ordnung und Charakteristik zu unterscheiden. Sie können die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung wiederholen. ========== (E) The students are able to explain the mathematical description of measurement signals in spatial and frequency domain representation and to outline the concept of signal description with wavelets. They can describe linear systems and their dynamic behavior mathematically. Students can select the components required for digitization (anti-aliasing filter, sample-and-hold element, A/D converter) using data sheets. Students are able to distinguish analog and digital filters by means of diagrams according to order and characteristics. They can repeat the basic operations of digital image processing.

Literatur

P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, darin enthaltene Literaturliste				

Titel der Veranstaltung				
Messsignalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Modulname	Kraftfahrzeugaerodynamik		
Nummer	2512060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90min oder mündliche Prüfung, 45 min (E) 1 examination element: written exam, 90 min or oral exam, 45 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Überblick über das Themengebiet. Grundlagen der Aerodynamik und der Strömungsmechanik: Grundgleichungen, Druck- und Geschwindigkeitsfeld, Bernoulli-, Querimpuls- und Reynoldsgleichung, Turbulenz, Grenzschichten. Umströmung von Automobilen: Stumpfe Körper, Bodeneffekt, Umströmung von Ecken und Kanten, Umströmung des Rades. Numerische Simulation: kinetische Gastheorie, Lattice-Boltzmann-Verfahren, Ansatz für Finite Volumen Verfahren, Turbulenzmodellierung. Zusammenhänge zwischen Fahrdynamik und Aerodynamik: Einspurmodell, Stabilitätsindex, Eigenlenkgradient, Aerodynamische Kräfte bei Schräganströmung und dynamischer Anströmung. Hochleistungsfahrzeuge: Rundenzeitsimulation, Flügelaerodynamik, Mehrelement-Profile, Bodeneffekt, Diffusoren, Balancing. Experimentelle Methoden: Windkanäle, Bodensimulation, Korrekturen ========== (E) Introduction Fundamentals of fluid mechanics and aerodynamics: Basic equations, pressure and velocity field, Bernoulli and Reynolds equation, turbulence, boundary layers. Flow around automotive bodies: bluff bodies, ground effect, flow around kinks and corners, flow around wheels. Numerical simulation: kinetic gas theory Lattice-Boltzmann-methods, finite Volume approach, modelling of turbulence. Driving dynamics and aerodynamics: single-track model, stability index and self-steering gradient, aerodynamic forces from crosswinds and dynamic winds. Race car aerodynamics: racetrack simulation, wing aerodynamics, multi-element airfoils, ground effect and diffusors, balancing. Experimental methods: wind tunnels, ground simulation, corrections

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden kennen die Grundlagen der Strömungsmechanik und Aerodynamik, verstehen die Zusammenhänge zwischen Fahrzeugform und Druck- und Geschwindigkeitsfeld und können günstige Formen erkennen und erzeugen. Sie kennen und verstehen die wichtigsten Methoden zur Beurteilung der aerodynamischen Formgebung, numerische Simulation und Experiment sowie deren Vorteile und Einschränkungen und können somit an Fachdiskussionen teilnehmen. Die Studierenden können die wichtigsten Fragestellungen der Kraftfahrzeugaerodynamik zum Einfluss der Formgebung auf die Fahrleistungen und -eigenschaften bewerten, geeignete Methoden auswählen und konzeptionelle Entscheidungen treffen. ========== (E) Students know the basics of fluid mechanics and aerodynamics, understand the relationships between vehicle shape and the pressure and velocity field and are able to recognize and create favorable shapes. They know and understand the most important methods to evaluate an aerodynamic shape, numerical simulation and experimental methods, and their advantages and limitations. Students are able to evaluate the most important issues in vehicle aerodynamics, select suitable methods and make conceptual decisions.

Literatur

Hucho, W.-H., Aerdodynamik des Automobils, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005 Katz, J.: Race Car Aerodynamics, Bentley Publishers Cambridge MA,1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kraftfahrzeugaerodynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rolf Radespiel Peter Scholz		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Hucho, W.-H., Aerdodynamik des Automobils, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005 2. Katz, J.: Race Car Aerodynamics, Bentley Publishers Cambridge MA,1995				

Modulname	Aerothermodynamik von Hochgeschwindigkeitsflugzeugen und Raumfahrzeugen		
Nummer	2512080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes, or oral exam of 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Klassifizierung von Raumfahrzeugen, Grundlagen der Flugtrajektorie, Aerodynamische und chemische Strömungsbereiche: Hochtemperatureffekte im Fluid und Strahlung, Gasdynamik im Überschall und Hyperschall: Gleichungen für Stöße und Expansionen, Machzahlunabhängigkeit, hypersonische Näherungsverfahren, Hochgeschwindigkeitsströmungen mit viskosem Impulsaustausch und Wärmeübergang: Reynolds-Analogie, hypersonische laminare Strömung, viskose Wechselwirkung an schlanken Körpern, Wärmeübergang in Staupunkten und an Anlegelinien, Stoß-Stoß- und Stoß-Grenzschicht- Wechselwirkungen, Transition laminar-turbulent in Hyperschallgrenzschichten. ========== (E) Classification of space vehicles, basics of flight trajectories, aerothermodynamic flow regimes: high-temperature effects in fluids and radiation, gasdynamics in supersonic and hypersonic flows: equations of shocks and expansions, Mach number independence, hypersonic approximate methods, high-speed flows with viscous momentum exchange and heat transfer: Reynolds analogy, hypersonic laminar and turbulent flow, heat transfer in stagnation points and attachment lines, shock/shock and shock/boundary-layer interactions, transition laminar/turbulent in hypersonic boundary layers.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die aerodynamischen und thermodynamischen Vorgänge beim Flug im Hyperschall erläutern und die zugehörigen Bilanzgleichungen angeben. Sie können das gasdynamische Verhalten in Hyperschallströmungen analysieren und können die Mechanismen des viskosen Austauschs von Impuls und Energie bei Hochgeschwindigkeitsgrenzschichten unterscheiden. Die Studierenden können aerodynamische und thermische Belastungen an Hochgeschwindigkeitsfluggeräten auf die gasdynamischen Phänomene und die Vorgänge in den Grenzschichten zurückführen. Sie können analytische Modelle zur Quantifizierung auswählen und die Ergebnisse von Modellrechnungen bewerten. ========== (E) The students can outline the aerodynamic and aerothermodynamic flow processes of hypersonic flight and state the underlying flow equations. They can analyze the gas-dynamic behavior of hypersonic flows, and they can distinguish the mechanisms of viscous transport of momentum and energy in high-speed boundary layers. The students are able to associate the aerodynamic and thermal loads of high-speed vehicles with the gas-dynamic phenomena and the processes in the boundary layers. They can select analytical models for quantification and assess the results of model computations.

Literatur

J. D. Anderson: Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics. McGraw-Hill, 1989, ISBN 0-07-001671-2. H. Schlichting, K. Gersten: Grenzschichttheorie. Springer-Verlag, Heidelberg, 1997. E. H. Hirschel: Basics of Aerothermodynamics. Springer-Verlag, 2005, ISBN 3540221328, 9783540221326

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aerothermodynamik von Hochgeschwindigkeitsflugzeugen und Raumfahrzeugen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rolf Radespiel		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.D. Anderson: Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics. McGraw-Hill, 1989, ISBN 0-07-001671-2. 2. H. Schlichting, K. Gersten: Grenzschichttheorie. Springer-Verlag, Heidelberg, 1997. 3. E.H. Hirschel: Basics of Aerothermodynamics. Springer-Verlag, 2005, ISBN 3540221328, 9783540221326				

Modulname	Turbulente Strömungen		
Nummer	2512100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundbegriffe, Turbulenzentstehung Bewegungsgleichungen von Reynolds, Grenzschichtgleichungen, Erhaltungsgleichung der turbulenten kinetischen Energie Schließungsansätze: Boussinesq-Approximation, Prandtl-scher Mischungsweg, Zwei-Gleichungsmodelle, Reynolds-Spannungsmodelle, Grobstruktursimulation Statistische Theorie der Turbulenz: Mittelung, Korrelationen, Taylor-Hypothese, Makro- und Mikro-Maßstab, Spektren, Verteilungsfunktionen und Wahrscheinlichkeitsdichte, Anisotropie-Invarianzkarte Dynamik isotroper Turbulenz, Lokalisotropie, Kolmogoroff's Hypothesen Turbulente Wandgrenzschicht Konzepte der Beeinflussung turbulenter Strömungen ========== (E) Fundamentals, Transition to turbulence Fundamental equations, Reynolds averaging, Boundary layer equations, Balance of turbulent kinetic energy Approaches to closure: Boussinesq-approximation, Prandtl's mixing length, one- and two-equation RANS-models, Reynolds-stress-models, Large-eddy simulation Statistical theory: averaging, correlations, Taylor's hypothesis, Micro- and macro-scale, Fourier-transformation and spectra, Probability density function, Anisotropy invariants Isotropic turbulence, Local isotropy, Hypotheses of Kolmogoroff Turbulent boundary layer, Control of turbulent flows

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden kennen die Phänomenologie turbulenter Strömungen und mathematische Ansätze zur Beschreibung und Berechnung von Turbulenz in technischen Anwendungen und können somit an Fachdiskussionen teilnehmen. Sie kennen wichtige Eigenschaften der Turbulenz, können diese vergleichen und analysieren und können somit eigene Ergebnisse kritisch überprüfen. Sie kennen und verstehen Methoden zur Beschreibung und Berechnung turbulenter Strömungen, können diese auswählen und beurteilen und auf konkrete Problemstellungen übertragen. ========== (E) Students know the phenomenology of turbulent flows and mathematical approaches to describe and calculate turbulence in technical applications. They know important properties of turbulence and can compare and analyse them. They know and understand methods for the description and calculation of turbulent flows, can select and evaluate them and apply them to specific problems.

Literatur

H. Schlichting, K. Gersten: Boundary Layer Theory. 8th edition, Verlag Springer, 2000, ISBN 3-540-66270-7. J. C. Rotta: Turbulente Strömungen. Verlag Teubner, Stuttgart, 1972. J. O. Hinze: Turbulence. McGraw-Hill Education, Juni 1975. A. S. Monmin, A. M. Yaglom, J. L. Lumley: Statistical Fluid Mechanics, Volume 1: Mechanics of Turbulence. Dover Publications Inc., Mai 2007 D. C. Wilcox: Turbulence Modelling for CFD. DCW Industries, La Canada, CA, 1998.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Turbulente Strömungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Scholz		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. H. Schlichting, K. Gersten: Boundary Layer Theory. 8th edition, Verlag Springer, 2000, ISBN 3-540-66270-7. 2. J.C. Rotta: Turbulente Strömungen. Verlag Teubner, Stuttgart, 1972. 3. J. O. Hinze: Turbulence. McGraw-Hill Education, Juni 1975. 4. A. S. Monmin, A. M. Yaglom, J. L. Lumley: Statistical Fluid Mechanics, Volume 1: Mechanics of Turbulence. Dover Publications Inc., Mai 2007 5. D.C. Wilcox: Turbulence Modelling for CFD. DCW Industries, La Canada, CA, 1998.				

Modulname	Grundlagen der Aeroakustik		
Nummer	2512110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jan Delfs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Min. oder mündliche Prüfung, 45 Min. (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundbegriffe der Akustik Akustische Wellengleichung bei ruhendem Medium / fundamentale Lösungen in 1D/2D/3D Quellbegriff, allgemeine Lösung der Wellengleichung mittels Green#scher Funktionen Multipolentwicklung von Quellen Oberflächenwechselwirkung: Impedanz/Admittanz Kirchhoff-Integral zur Extrapolation von Schallfeldgrößen in das Fernfeld Konvektive Wellengleichung: Quellen und Ausbreitung in gleichförmig bewegten Medien, konvektive Verstärkung, Dopplerverschiebung, cut-on/cut-off Bedingung in Strömungskanälen Analytische Beschreibung der Schallfortpflanzung in gescherten Medien, Brechung an Temperatur- und Scherschichten, Schallschatten und Totalreflexion Bewegte Schallquellen Lighthill Gleichung, aeroakustische Quellmechanismen Ffowcs-Williams Hawkings Gleichung Schall von umströmten, kompakten Körpern Strahllärm Hörsaalexperimente: Propeller mit ungleichförmiger Anströmung, Kantengeräusch, Tonbeispiele vom Lautsprecher ========== (E) basic terms of acoustics, acoustic wave equation for non-moving medium / fundamental solutions in 1D/2D/3D, notion of #source, general solution to wave equation through Green#s functions, multipole expansion of sources, surface interaction: impedance/admittance, Kirchhoff-integral for extrapolation of sound field quantities to farfield, convective wave equation: sources and propagation in uniformly moving media, convective amplification, Doppler shift, cut-on/cut-off condition in duct flows, analytical description of sound propagation in sheared media, refraction at temperature layers and shear layers, zone of silence, total reflection, moving sources of sound, Lighthill#s equation, aeroacoustic source mechanisms, Ffowcs-Williams Hawkings equation, sound of flow past simple lecture hall experiments: propeller subject to non-uniform inflow, edge noise, sound examples from loudspeaker

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der aerodynamischen Schallentstehung und der Schallfortpflanzung in bewegten Medien. Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und analytischen Beschreibungsmethoden der klassischen Akustik. Die Studierenden kennen die Zusammenführung der Grundbegriffe der Akustik und der Aerodynamik zum ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthema Aeroakustik. Die Studierenden kennen die Grundmechanismen der aerodynamischen Schallentstehung und können die verschiedenen Phänomene bei der Schallpropagation erklären. Die Studierenden können anwendungsbezogene Problemstellungen im Bereich der Aeroakustik auf die relevanten Gleichungen zurückführen und Quellmechanismen identifizieren.
Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in der Fachliteratur der Aeroakustik zu Recht zu finden. ========== (E) Students acquire fundamental knowledge about sound generated aerodynamically and about sound propagation in moving media. Students know the basic terms and analytical computation methods of classical acoustics. Students know about the combination of the basic terms of acoustics and aerodynamics to aeroacoustics as an interdisciplinary topic in engineering science. Stu-

dents know the basic mechanisms of aerodynamic sound generation and can explain the various phenomena related to sound propagation. Students are able to reduce applied problems in the field of aeroacoustics to the relevant equations and can identify source mechanisms. Students are able to orient themselves independently in literature on aeroacoustics.
Literatur
Dowling,A.P., Ffowcs Williams, J.E.: Sound and Sources of Sound, Ellis Horwood Limited, distributors John Wiley& Sons, 1983 Crighton,D.G., Dowling, A.P., Ffowcs-Williams, J.E., Heckl,M., Leppington,F.G.: Modern Methods in Analytical Acoustics, Lecture Notes, Springer Verlag 1992 Goldstein, M.E.: Aeroacoustics McGraw-Hill 1976

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Aeroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Delfs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. ?Notes_Basics_of_Aeroacoustics_Delfs.pdf?, ?Aeroakustik_Aufgaben.pdf? unter http://www.dlr.de/as/desktop-default.aspx/tabid-191/401_read-22566/ 2. Dowling,A.P., Ffowcs Williams, J.E.: Sound and Sources of Sound, Ellis Horwood Limited, distributors John Wiley& Sons, 1983 3. Crighton,D.G., Dowling, A.P., Ffowcs-Williams, J.E., Heckl,M., Leppington,F.G.: Modern Methods in Analytical Acoustics, Lecture Notes, Springer Verlag 1992 4. Goldstein, M.E.: Aeroacoustics McGraw-Hill 1976				

Modulname	Konfigurationsaerodynamik		
Nummer	2512130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Cord-Christian Rossow
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Min., oder mündliche Prüfung, 45 Min. (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Analysemethoden der Konfigurationsaerodynamik, Flugzeuge für Unterschallgeschwindigkeit (Flügel/Rumpf und Leitwerksanordnungen), Transsonisch operierende Verkehrsflugzeuge (Profile und Flügel für transsonische Geschwindigkeiten, Hochauftriebssysteme, Triebwerksintegration, Leitwerksaerodynamik), Überschallflugzeuge (Effekte der Überschallaerodynamik, Aspekte von Verkehrs- und Geschäftsreisekonfigurationen), Flügeldominierte Konfigurationen (Nurflügel und Blended Wing-Body Konfigurationen), Militärische Konfigurationen (Triebwerkseinläufe, radarsignaturarme Auslegungsaspekte), Entwicklungstendenzen ========== (E) Analysis methods for configuration aerodynamics, aircraft for subsonic speed (wing / fuselage and tail arrangements), commercial aircraft for transonic speeds (transonic wing aerodynamics, high-lift systems, engine/airframe integration, tails), supersonic aircraft (effects of supersonic aerodynamics, large SST transports and business jets), wing-dominated configurations (flying wing and blended wing/body configurations) , military configurations (engine intakes, stealth design aspects), development trends

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Methoden und Verfahren zur aerodynamischen Analyse und dem Entwurf von Flugzeugkonfigurationen. Die Studierenden verstehen Einschränkungen und Grenzen der verschiedenen Methoden zur aerodynamischen Analyse von Flugzeugkonfigurationen. Die Studierenden können diese Kenntnisse bei der Auswahl geeigneter Methoden zur aerodynamischen Analyse anwenden und Methoden im Hinblick auf ihre Eignung zur Lösung von spezifischen Aufgabenstellungen der Konfigurations-aerodynamik bewerten. Die Studierenden kennen grundlegende Aspekte der den Flugzeugkategorien zugehörigen Profil- und Flügelaerodynamik. Sie verstehen wesentliche aerodynamische Interferenzmechanismen der wichtigsten Flugzeugkomponenten für verschiedene Flugzeugkategorien und Geschwindigkeitsbereiche und können diese selbstständig bei Anwendungsfällen identifizieren, geeignete Analysemethoden auswählen und die aerodynamischen Phänomene bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, auslegungsrelevante konfigurative Aspekte der Aerodynamik des Gesamtflugzeugs zu beurteilen. ========== (E) The students acquire knowledge of methods and procedures for the aerodynamic analysis and design of aircraft configurations. The students understand constraints and limitations of various methods considered for the aerodynamic analysis of aircraft configurations. The students are able to apply this knowledge for the selection of suitable methods for aerodynamic analysis purposes and to assess methods to solve a specific task related to configuration aerodynamics. The students know fundamental aspects of airfoil and wing aerodynamics related to aircraft categories. They understand basic aerodynamic interference mechanisms of the major aircraft components for various aircraft categories and are able to independently iden-

tify them, select suitable analytical methods and assess the aerodynamic phenomena. The students are able to assess design-relevant aerodynamic aspects of full aircraft configurations and their main components.
Literatur
Schlichting, H. Truckenbrodt, E., Aerodynamik des Flugzeuges, 1. Band, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 3. Auflage 2001 Schlichting, H. Truckenbrodt, E., Aerodynamik des Flugzeuges, 2. Band, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 3. Auflage 2001 Küchemann, D., The aerodynamic design of aircraft, Pergamon Press, Oxford 1978

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Konfigurationsaerodynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ralf Rudnik		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1.Schlichting, H. Truckenbrodt, E., Aerodynamik des Flugzeuges, 1. Band, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 3. Auflage 2001 2.Schlichting, H. Truckenbrodt, E., Aerodynamik des Flugzeuges, 2. Band, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 3. Auflage 2001 3. Küchemann, D., The aerodynamic design of aircraft, Pergamon Press, Oxford 1978				

Modulname	Grundlagen für den Entwurf von Segelflugzeugen		
Nummer	2512140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Cord-Christian Rossow
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Min. oder mündliche Prüfung, 45 Min. (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Aerodynamische und flugmechanische Grundlagen, Aufgabendefinition für das Segelflugzeug basierend auf der Überlandflugtheorie, aerodynamische und flugmechanische Optimierung des Segelflugzeugentwurfs, Bestimmung und Beurteilung von Flugleistungen und Flugeigenschaften, aktuelle Entwicklungstendenzen im Segelflugzeugbau. Hörsaalübungen: Analyse und Entwurf von Segelflugzeugprofilen und -Flügeln, Auslegung von Leitwerken, Berechnung einer Widerstandspolaren und einer Geschwindigkeitspolaren für das Gesamtflugzeug. ========== (E) Lecture: Aerodynamic and flight mechanics basics, task definition for the sailplane based on the cross-country flight theory, aerodynamic and flight mechanic optimization of sailplane design, determination and evaluation of flight performance and flight characteristics, current development trends in sailplane construction In-class exercises: Analysis and design of airfoil sections as well as wings for gliders and sailplanes, design of tail units, calculation of a drag polar and a speed polar for the entire aircraft.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in Methodik und Rechenverfahren sowohl für den aerodynamischen Entwurf als auch die Analyse von Segelflugzeugen. Hierauf aufbauend verstehen sie, die flugphysikalische Leistung eines Entwurfes im Geradeaus- und kreisenden Steigflug zu beurteilen. Anhand der Aufgabendefinition von Segelflugzeugen sind die Studierenden dann in der Lage, einen optimierten Segelflugzeugentwurf selbstständig zu entwickeln. Sie können die charakteristischen Eigenschaften von Flügeln, Leitwerken und Rümpfen analysieren und auf Gesamtflugzeugebene vergleichend bewerten. Die Bedeutung von Längsstabilität sowie Steuerbarkeit werden vermittelt und die Studierenden erwerben die Kompetenz, das Höhenleitwerk eines Segelflugzeuges entsprechend dieser beiden flugmechanischen Kriterien auszulegen. Für die praktische Anwendung beherrschen die Studierenden die auch von der Segelflugindustrie genutzten Rechenprogramme. ========== (E) Students acquire basic knowledge in methodology and computational procedures for both the aerodynamic design and analysis of gliders. Using this as a foundation, they will be able to assess the flight physical performance of a design in straight gliding and circling climb. Based on the task definition of gliders, the students are then capable of developing an optimized glider design independently. They will acquire the competence to analyze the characteristic properties of wings, tail units and fuselages and to evaluate them comparatively on overall aircraft level. The importance of longitudinal stability and controllability will be taught and students will be able to design the tailplane of a glider according to these two flight-mechanical criteria. For the practical application, the students will master the computational programs also used by sailplane industry.

Literatur
Thomas, F.: Fundamentals of Sailplane Design, College Park Press; 3rd edition, 1999 Pajno, V. : Sailplane Design, IBN Editore, 2010 Abbot, A., Doenhoff, A. E.: Theory of Wing Sections, Dover Publications, 1959 Althaus, D.: Stuttgarter Profilkatalog I, Vieweg,1981 Eppler, R.: Airfoil Design and Data, Springer-Verlag, 1990 Schlichting, H., Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges, Teil 1 und Teil 2, Springer-Verlag, 3. Auflage, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen für den Entwurf von Segelflugzeugen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arne Seitz		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Thomas, F.: Fundamentals of Sailplane Design, College Park Press; 3rd edition, 1999 2. Pajno, V. : Sailplane Design, IBN Editore, 2010 3. Abbot, A., Doenhoff, A. E.: Theory of Wing Sections, Dover Publications,1959 4. Althaus, D.: Stuttgarter Profilkatalog I, Vieweg,1981 5. Eppler, R.: Airfoil Design and Data, Springer-Verlag, 1990 6. Schlichting, H., Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges, Teil 1 und Teil 2, Springer-Verlag, 3. Auflage, 2000				

Modulname	Aerodynamik der Triebwerkskomponenten		
Nummer	2512160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundlagen und Begriffe # Triebwerkseinläufe: Unterschalleinläufe, Überschalleinläufe, senkrechter und schräger Verdichtungsstoß # Verdichter- und Turbinenauslegung: Euler-Arbeit, Wirkungsgrad, Profilauslegung, Meridianschnittauslegung, radiales Kräftegleichgewicht, Kennzahlen, Kennfeld # Schubdüse: Turbojet mit und ohne Nachverbrennung, Turbofan mit und ohne Mischer, konvergent-divergente Düse, Propeller-Entwurf ========== (E) # Fundamentals and terminology # Engine Inlets: subsonic flow and supersonic flow inlets, normal and oblique shock # Compressor and turbine design: Euler-equation, efficiencies, airfoil design, meridional plane design, radial balance of forces, characteristic numbers, characteristic maps # Nozzle: Turbojet with/without afterburner, Turbofan with/without mixer, convergent-divergent nozzle Propeller design

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die grundlegenden turbomaschinenspezifischen Vorgänge in den einzelnen Triebwerkskomponenten beschreiben und sind in der Lage, den grundlegenden Aufbau, die Funktions- sowie Wirkungsweise der einzelnen Triebwerkskomponenten zu erklären. Mit diesen Grundkenntnissen sind die Studierenden in der Lage, die einzelnen Komponenten einer Turbomaschine wie Triebwerkseinläufe, Verdichter, Turbine, Düse und Propeller aerodynamisch auszulegen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt, unter Anwendung dieser Kenntnisse die Leistung einzelner existierender Komponenten anhand zugehöriger Kennzahlen zu analysieren und zu bewerten. ========== (E) The students are able to describe the basic turbomachine-specific processes in the individual engine components and are able to explain the basic design, function and mode of operation of the individual engine components. With this basic knowledge, students are able to aerodynamically design the individual components of a turbomachine such as engine intakes, compressor, turbine, nozzle and propeller. Furthermore, students are able to use this knowledge to analyse and evaluate the performance of individual existing components using the corresponding key figures.

Literatur

J. L. Kerrebrock: Aircraft Engines and Gas Turbines, 2nd ed., MIT Press, 1992 R. I. Lewis: Turbomachinery Performance Analysis, John Wiley & Sons, 1996 N. A. Cumpsty: Compressor Aerodynamics, Krieger, 2004 A. Bölcs, P. Suter: Transsonische Turbomaschinen, G. Braun, Karlsruhe, 1986

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Bode Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der numerischen Methoden in der Aerodynamik		
Nummer	2512220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Cord-Christian Rossow
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	32	**Selbststudium (h)**	118
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90min oder mündliche Prüfung, 45 min (E): 1 examination element: Written exam (90 min) or oral exam (45 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Grundlagen: Darstellung der Grundgleichungen in integraler und differentieller Form; Differenzapproximationen anhand von Modellgleichungen, Konsistenz, Konvergenz, Stabilität; Finite-Volumen-Verfahren zur Lösung der Euler-Gleichungen, Modellbildung, integrale und differentielle Gleichgewichtsformulierungen, Klassifizierung und Eigenschaften der DGL, Diskretisierungsmethoden und deren Stabilität, Finite-Volumen-Verfahren, Verfahren zur Lösung der kompressiblen Navier-Stokes-Gleichungen; eindimensionale Eulergleichungen; konvektive Terme, zentrale und Upwind-Diskretisierungen; mehrdimensionale Gleichungen; Mehrgitterverfahren, Rechennetzerzeugung; Einsatzmöglichkeiten und Beschränkungen numerischer Verfahren Exkursion: 1. Station Besichtigung des Akustischen Windkanals Braunschweig (AWB) und Erläuterung experimenteller Methoden zur Erzeugung aeroakustischer Daten für die Validierung numerischer Verfahren 2. Station Besichtigung des Niedergeschwindigkeits-Windkanals Braunschweig (DNW-NWB) und Erläuterung experimenteller Methoden zur Erzeugung stationärer und instationärer aerodynamischer und aeroakustischer Daten für die Validierung numerischer Verfahren 3. Station Besichtigung der DLR Einrichtung Flugexperimente mit Vorstellung der DLR Forschungsflugzeuge und Erläuterungen zum Einsatz der Forschungsflugzeuge zur Validierung numerischer Methoden. ========== (E) Basics: Representation of governing equations in integral and differential form; difference-approximations based on model equations, consistency, convergence, stability; finite volume methods for solving Euler equations; Modeling, integral and differential balance formulations, classifications and properties of PDEs, discretization methods and their stability, finite volume methods Excursion: 1st Station Visit of the Aeroacoustic Wind Tunnel Braunschweig (AWB) and information on experimental methods collecting aeroacoustical data for the validation of numerical methods 2nd Station Visit of the Low Speed Wind Tunnel Braunschweig (DNW-NWB) and information on experimental methods collecting stationary and instationary aerodynamical and aeroacoustical data for the validation of numerical methods 3rd Station Visit of the DLR facility #Flight Experiments# with presentation of the experimental aircraft and explanations how these aircraft are used for validation of numerical methods.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Modelle und Formulierungen der stationären und instationären Grundgleichungen der Strömungsmechanik. Die Studierenden leiten aus den Grundgleichungen die erforderlichen Anforderungen ab, die an geeignete Diskretisierungsverfahren zu stellen sind. Die Studierenden unterscheiden wichtige Aspekte der numerischen Lösungsmethoden wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz. Die Studierenden analysieren die grundsätzlichen Stärken und Schwächen der Methoden, im Speziellen hinsichtlich des Einflusses der numerischen Dissipation zur Stabilisierung der Verfahren. Die Studierenden kategorisieren und prüfen die Eignung numerischer Methoden für die Anwendung für ingenieurtechnische Probleme. In der Exkursion identifi-

zieren die Studierenden die verschiedenen experimentellen Methoden, die in der Forschung komplementär zu numerischen Verfahren eingesetzt werden. Die Studierenden unterscheiden hier in der Praxis zwischen der Entwicklung und der Anwendung numerischer Verfahren am Beispiel der DLR-Codes TAU und PIANO. Die Studierenden ermitteln beispielhaft, wie in der Forschungspraxis die Nutzung experimenteller und numerischer Methoden Hand-in-Hand geht, um ein ausreichendes physikalisches Verständnis der zu modellierenden Phänomene zu gewährleisten und darauf aufbauend die mathematische und informatisch-technische Umsetzung in Simulationssoftware zu erreichen. ========== (E) The students understand the various models and formulations of the steady and unsteady basic equations of fluid mechanics. Students derive the corresponding requirements for suitable discretization schemes. The students distinguish between important aspects of numerical solutions methods such as consistency, stability, and convergence. Students analyze the fundamental strengths and weaknesses, especially with respect to numerical dissipation to stabilize numerical methods. Students categorize and critically assess the applicability of numerical methods for engineering problems. At the excursion students identify the different experimental methods which are employed complementary to numerical methods. Here, students discern between practical aspects of development and application of numerical methods like the DLR codes TAU and PIANO. The students investigate exemplarily, how practical research requires the use of both, numerical and experimental methods, to achieve a sufficient understanding of the phenomena under investigation, and to allow the later mathematical and computational formulation of corresponding simulation software.

Literatur

D. A. Anderson, J. C. Tannehill, R. H. Pletcher: Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, McGrow-Hill, 1984. Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1 + 2, John Wiley & Sons, 1990. E. F. Toro: Rieman Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics; A Practical Introduction, Springer Verlag, 1997. Patankar, S.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill, 1980. Roache, P. J.: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, hermosa publishers, 1998. H. Lomax, T. H. Pulliam, D. W. Zingg: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Springer Scientific Publication, 2001.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Einführung in die numerischen Methoden in der Aerodynamik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cord-Christian Rossow		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- D. A. Anderson, J. C. Tannehill, R. H. Pletcher: Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, McGrow-Hill, 1984. - Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1 + 2, John Wiley & Sons, 1990. - E. F. Toro: Rieman Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics; A Practical Introduction, Springer Verlag, 1997. - Patankar, S.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill, 1980. - Roache, P. J.: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, hermosa publishers, 1998. - H. Lomax, T. H. Pulliam, D. W. Zingg: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Springer Scientific Publication, 2001.

Titel der Veranstaltung				
Exkursion zum DLR Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Braunschweig				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Delfs Cord-Christian Rossow		1	Exkursion	deutsch

Modulname	Technologie der Blätter von Windturbinen		
Nummer	2512230	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-23	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Bezeichnung und grundlegende Konzepte, 2D Aerodynamik: Grenzschichttheorie, 2D-Aerodynamik: Potentialtheorie, 1D Impulstheorie für eine ideale Windkraftanlage, Klassische Blattelement Impuls-Methode, Rotorblatt-Design und Eigenschaften, Konstruktion und Bauweisen; Lasten laut Normen; Schadensformen, wie Delaminationen in Bauteilen und Klebungen; Faser- und Zwischenfaserversagen; klassische Laminattheorie; Versagenshypothesen nach Puck; Materialeigenschaften von Faser-Kunststoff-Verbunden; Experimentelle Ermittlung von Werkstoffeigenschaften. ========== (E) Designation and basic concepts, 2D aerodynamics: boundary layer theory, 2D aerodynamics: potential theory, 1D momentum theory for an ideal wind turbine, classical blade element method, Design and Design principles; loads according to standards; Types of damage, incl. delamination in building blocks or bondlines; fiber- and inter fiber failure; classical laminate theory; failure hypotheses like Puck; material behavior of fiber composites; experimental evaluation of static behavior of composite material.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die verschiedenen Windturbinentypen und ihre aerodynamischen Eigenschaften klassifizieren und beschreiben. Sie sind in der Lage, die Blattelementmethode zu lösen oder zu programmieren und die Methode zu verwenden, um die Energiebilanzen mit der Strömungsphysik in Beziehung zu setzen. Mit Hilfe der Windturbinen-Entwurfssoftware QBlade können die Studierenden die aerodynamische Leistung und die Leistungsabgabe eines beliebigen Rotor-Designs quantifizieren. Die Studierenden können Bauweisen moderner Windkraftblätter beurteilen. Sie können typische Lastfälle identifizieren, die sich aus mehreren Quellen herleiten. Die Studierenden sind in der Lage, insbesondere bei Faser-Kunststoff-Verbunden und Sandwichstrukturen Beanspruchungen und Versagen zu analysieren. Dies geschieht mit der klassischen Laminattheorie und Berechnungsmethoden zur Analyse der Festigkeiten und Steifigkeiten, z.B. mit Programmen wie eLamX. ========== (E) The students can classify and describe the various wind turbine types and their aerodynamic characteristics. They are also capable of solving or programming the blade element method, and to use the method to relate the energy balances to the flow physics. Using the wind turbine design software QBlade, the students can quantify the aerodynamic performance and the power output of any rotor design. From the structural part, the students can assess the various designs of modern rotor blades. They can identify typical load cases resulting from several sources. Particularly, they can analyze typical damages which may occur in either composite or sandwich structures. Furthermore, they are able to use classical or numerical methods, such as the software eLamX, to compute the stiffness and strength.

Literatur

Martin O.L. Hansen; Aerodynamics of wind turbines; second edition; Earthscan publishing; ISBN: 978-1-84407-438-9 Erich Hau; Wind Turbines, Fundamentals, Technologies, Application, Economics; 2nd edition; Springer, ISBN: 978-3-540-80657-8 (the original version is actually in German) Robert E. Wilson and Peter B.S. Lissaman; Applied aerodynamic of wind power machines; Technical report; Oregon state university Erich Hau; Windkraftanlagen; Springer, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technologie der Blätter von Windturbinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
André Bauknecht Rolf Radespiel		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. Martin O.L. Hansen; Aerodynamics of wind turbines; second edition; Earthscan publishing; ISBN: 978-1-84407-438-9 2. Erich Hau; Wind Turbines, Fundamentals, Technologies, Application, Economics; 2nd edition; Springer, ISBN: 978-3-540-80657-8 (the original version is actually in German) 3. Robert E. Wilson and Peter B.S. Lissaman; Applied aerodynamic of wind power machines; Technical report; Oregon state university 4 Erich Hau; Windkraftanlagen; Springer, 2008

Modulname	Aerodynamik des Hochauftriebs		
Nummer	2512240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	48	**Selbststudium (h)**	102
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 min oder mündliche Prüfung, 45 min (E) 1 examination element: written exam, 90 min or oral exam, 45 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grenzen der Auftriebserzeugung Aerodynamische Flugleistungs-Parameter im Hochauftrieb Regulative Anforderungen Wirkungsweise passiver Hochauftriebssysteme Passive spaltlose Systeme Spaltklappensysteme Grundlagen der aktiven Strömungsbeeinflussung Auftriebssteigerung durch Grenzsschichtbeeinflussung Auftriebssteigerung durch Zirkulationskontrolle Ausnutzung des Triebwerksstrahls Entwurf von Hochauftriebssystemen, Ziele und Randbedingungen ========== (E) limits of lift generation aerodynamic aircraft performance parameters in high-lift condition airworthiness requirements passive high-lift systems passive gap-less systems slotted high-lift systems basics of aktive flow control boundary layer control circulation control powered lift design of high-lift systems, objectives and constraints

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden vertiefen sich in der Aerodynamik der Hochauftriebssysteme. Sie können die physikalischen Effekte zur Auftriebssteigerung erklären. Sie verstehen weiterhin die Anforderungen an Hochauftriebssysteme aus der Sicht des Gesamtflugzeugs und der Luftsicherheit. Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Methoden der Auftriebssteigerung an Profilen und Tragflügeln. Sie können aus den Anforderungen an das Gesamtflugzeug die Maßnahmen zur Auftriebssteigerung bewerten und gegeneinander abwägen. Sie können unter Berücksichtigung der Anforderungen ein geeignetes Hochauftriebssystem begründet auswählen. Im Seminar schaffen sich die Studierenden einen Überblick über die im Flugzeugbau verwendeten Hochauftriebssysteme. Hierfür erarbeiten Sie eigenständig anhand von Literaturrecherchen eine wissenschaftliche Präsentation eines ausgewählten Teilaspektes von Hochauftriebssystemen. Im Auditorium präsentieren, diskutieren und bewerten sie die technologische Relevanz von spezifischen Fragestellungen von Hochauftriebssystemen. ========== (E) The students deepen their understanding of the specific aerodynamics of high-lift systems. They are able to explain the physical effects of lift augmentation. They understand the requirements on high-lift systems originating from the overall aircraft design and airworthiness. The students know about the passive and active methods of lift augmentation at airfoils and wings. They are able to judge about lift augmentation methods based on the overall aircraft requirements. They can select and size an appropriate high-lift system concept with respect to those requirements. Within the seminar, the students acquire an overview on high-lift systems used in aeronautics. Based on literature research, they prepare a scientific presentation of a selected aspect of high-lift system technology. Within the auditorium, they present, discuss and value the technological relevance of a specific aspect of high-lift systems.

Literatur

L.R. Jenkinson, P. Simpkin, D. Rhodes, Civil Jet Aircraft Design, Arnold (1999)
A.M.O. Smith, High-Lift Aerodynamics, Journal of Aircraft, vol. 12, no. 6, AIAA (1975)
P.K.C. Rudolph, High-Lift Systems on Commercial Subsonic Airliners, NASA CR 4746 (1996)
AGARD, High-Lift System Aerodynamics, CP515 (1993)
[5] J. Wild, high-Lift Aerodynamics, CRC Press 2022

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aerodynamik des Hochauftriebs				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jochen Wild		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] L.R. Jenkinson, P. Simpkin, D. Rhodes, Civil Jet Aircraft Design, Arnold (1999) [2] A.M.O. Smith, High-Lift Aerodynamics, Journal of Aircraft, vol. 12, no. 6, AIAA (1975) [3] P.K.C. Rudolph, High-Lift Systems on Commercial Subsonic Airliners, NASA CR 4746 (1996) [4] AGARD, High-Lift System Aerodynamics, CP515 (1993) [5] J. Wild, high-Lift Aerodynamics, CRC Press 2022				

Titel der Veranstaltung				
Hochauftriebssyteme im Flugzeugbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jochen Wild		1	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
L.R. Jenkinson, P. Simpkin, D. Rhodes, Civil Jet Aircraft Design, Arnold (1999) P.K.C. Rudolph, High-Lift Systems on Commercial Subsonic Airliners, NASA CR 4746 (1996) Paul Jackson (Ed.), Jane?s All the World?s Aircraft, Jane's Information Group, jährlich seit 1909				

Modulname	Mehrphasenströmungen in der Luftfahrt und an Kraftfahrzeugen		
Nummer	2512250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Technische Bedeutung von Mehrphasenströmungen in der Luftfahrt und an Kraftfahrzeugen Dynamik des Tropfenaufpralls (Modellvorstellungen, Experimente und numerische Berechnungen) Filmströmungen (Filmbildung, Filmtransport, Filmgleichungen) Sprays (technische Bedeutung, Erzeugung, Charakterisierung) Vereisung (Phänomenologie von Vereisung und Eis, Zertifizierung von Verkehrsflugzeugen, Berechnung, Experimente, Enteisung) ========== (E) Technical relevance of multiphase flow in the field of aeronautical and automotive engineering applications dynamics of droplet impact (models, experiments and computational results) film flow (film transport, film equations) sprays (technical relevance, atomizer design, spray characterization) icing (phenomena, aircraft certification, computation, experiments, de-icing)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die vielfältige technische Bedeutung von Mehrphasenströmungen in der Luftfahrt und an Kraftfahrzeugen anhand konkreter Beispiele zu erläutern. Sie untersuchen die physikalischen Mechanismen einhergehender Phänomene (Tropfenaufprall, Filmströmungen) und können darauf aufbauende, komplexere Phänomene wie z.B. Vereisung beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, numerische, theoretische und experimentelle Methoden zur Analyse konkreter Problemstellungen im Zusammenhang mit Mehrphasenströmungen anzuwenden. ========== (E) The students are able to explain the diverse technical significance of multiphase flows in aviation and on motor vehicles using specific examples. They analyse the physical mechanisms of basic multiphase phenomena (droplet impact, film flow) and are able to explain more complex phenomena (e.g. aircraft icing). The students are able to apply numerical, theoretical and experimental methods for the analysis of specific problems that involve multiphase flows.

Literatur

C. Brennen: Fundamentals of Multiphase Flow, Cambridge University Press, 2005 N. Ashgriz: Handbook of Atomization and Sprays, Springer, 2011 A. Frohn, N. Roth: Dynamics of Droplets, Springer 2000 R. Gent et al.: Aircraft Icing, Phil. Trans. R. Soc. Lond. A 15 (2000) vol. 358 no. 1776 pp. 2873-2911

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mehrphasenströmungen in der Luftfahrt und an Kraftfahrzeugen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. C. Brennen: Fundamentals of Multiphase Flow, Cambridge University Press, 2005 2. N. Ashgriz: Handbook of Atomization and Sprays, Springer, 2011 3. A. Frohn, N. Roth: Dynamics of Droplets, Springer 2000 4. R. Gent et al.: Aircraft Icing, Phil. Trans. R. Soc. Lond. A 15 (2000) vol. 358 no. 1776 pp. 2873-2911				

Modulname	Theorie und Validierung in der numerischen Strömungsakustik		
Nummer	2512260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jan Delfs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	32	**Selbststudium (h)**	118
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundgleichungen der Aeroakustik, Dispersionsrelation, numerische Diskretisierung mittels finiter Differenzen, Stabilität und von Neumann Methode, dispersionsrelationserhaltende Verfahren hoher Ordnung auf strukturierten Rechennetzen, Formulierung der Gleichungen für krummlinige strukturierte Rechengitter, Runge-Kutta-Methoden mit geringem Dissipations- und Dispersionsfehler, Dämpfung und Filterung von nichtphysikalischen Wellen, hochgenaue nichtreflektierende Randbedingungen, Übersicht über CAA Methoden für nicht-strukturierte Rechengitter, speziell Diskontinuierliche Galerkin FE-Verfahren, stochastische und deterministische Quellbeschreibung für CAA, Integralmethoden zur Extrapolation von Simulationsdaten in das Fernfeld. Die Veranstaltung im akustischen Windkanal Braunschweig (AWB) umfasst die a) Erläuterung des Aufbaus eines akustischen Windkanals am Beispiel des AWB, speziell der implementierten Technologien zur Erzeugung eines leisen Luftstroms; es werden ebenfalls die klassischen Windkanalkorrekturen speziell angewandt für die Verhältnisse im AWB in der Anwendung am konkreten Fallbeispiel gezeigt. b) Demonstration verschiedener experimenteller Messtechniken in der Aeroakustik c) Demonstration von Messanordnungen sowohl für die experimentelle Ermittlung von Schallquellen und Schallabstrahlung, wie für die Validierung numerischer Verfahren der Aeroakustik, z.B. Profilhinterkantenschall, Aeolstöne vom wirbelabwerfenden Zylinder, Schallminderungstechniken ========== (E) Basic equation of aeroacoustics, dispersion relation, numerical discretization by means of finite differences, stability and von Neumann method, dispersion relation preserving schemes of high order on structured computation grids, formulation of equations on curvilinear structured grids, low dissipation and dispersion Runge-Kutta methods, damping and filtering of non-physical waves, highly accurate non-reflecting boundary conditions, overview about CAA methods for non-structured grids, particularly Discontinuous Galerkin FE scheme, stochastic and deterministic source description for CAA, Integral methods for the extrapolation of simulation data to the farfield. The session in the acoustic wind tunnel Braunschweig (AWB) encompasses the a) Explanation of the composition of an acoustic wind tunnel exemplified at the AWB, particularly the technologies for the generation of a silent air flow; the classical wind tunnel corrections, adapted to the settings in the AWB are shown in concrete example cases b) Demonstration of various measurement techniques in aeroacoustics c) Demonstration of measurement arrangements for the experimental determination of sound sources and sound radiation as well as for the validation of numerical methods of aeroacoustics, e.g. airfoil trailing edge noise, Aeolian tones of a vortex shedding cylinder, noise reduction techniques

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen tiefgehende Fachkenntnisse im Gebiet der numerischen Aeroakustik. Die Studierenden sind in der Lage, CAA (=Computational Aeroacoustics) Verfahren zur Lösung von Problemstellungen aus dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich einzusetzen, sie kennen die hinter den Verfahren stehenden Grundglei-

chungen und die numerischen Algorithmen zu deren Lösung. Die Studierenden können unterschiedliche Simulationskonzepte entsprechend des zu lösenden aeroakustischen Problems geeignet auswählen. Die Studierenden besitzen die Voraussetzungen, am Stand der Entwicklung der CAA-Verfahren anzuknüpfen und diese weiter zu entwickeln. Die Studierenden können die Ergebnisse von CAA-Simulationen kritisch hinterfragen und bewerten. Die Exkursion vermittelt den Studierenden den praktischen Einsatz experimenteller Methoden zur Messung aerodynamisch erzeugten Schalls. Die vermittelten Inhalte versetzen die Studierenden in die Lage, die in den Vorlesungen zur Aeroakustik erlernten experimentellen Methoden vertieft weiter aufzuarbeiten und die Bedeutung des aeroakustischen Experiments als Basis für die Validierung der erlernten Berechnungsmethoden zu begreifen. ========== (E) Student have in depth knowledge in the area of numerical aeroacoustics. Students are in a position to apply CAA (= Computational Aeroacoustics) methods for the solution of engineering science problems; they know the basic equations as a foundation of the methods along with the numerical algorithms for their solution. Students can chose among the various simulation concepts the most appropriate for the solution of a given aeroacoustic problem. Students have the qualification to tie in with the state of the development of CAA methods and to advance these. Students may critically assess results of CAA simulations. The excursion conveys to the students the practical use of experimental methods to measure sound generated aerodynamically. The contents put students into the position to further elaborate on the experimental methods presented in the lecture and to recognize the meaning of the aeroacoustic experiment as the basis for the validation of the computational methods.

Literatur

C.A.J. Fletcher: Computational Techniques for Fluid Dynamics, Volumes I + II, Springer Verlag 1997. G.C. Cohen: Higher-Order Numerical Methods for Transient Wave Equations, Springer Verlag 2002. C. Wagner, T. Hüttl, P. Sagaut (Editors): Large-Eddy Simulation for Acoustics, Cambridge University Press, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Numerische Simulationsverfahren der Strömungsakustik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Delfs Roland Ewert		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

* C.A.J. Fletcher: Computational Techniques for Fluid Dynamics, Volumes I + II, Springer Verlag 1997. * G.C. Cohen: Higher-Order Numerical Methods for Transient Wave Equations, Springer Verlag 2002. * C. Wagner, T. Hüttl, P. Sagaut (Editors): Large-Eddy Simulation for Acoustics, Cambridge University Press, 2007

Titel der Veranstaltung				
Exkursion zum Aeroakustischen Windkanal Braunschweig des DLR				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Delfs		1	Exkursion	englisch
Literaturhinweise				
http://www.dlr.de/as/desktopdefault.aspx/tabid-191/401_read-22566 Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs.pdf zusätzlich empfohlen: http://www.dlr.de/as/desktopdefault.aspx/tabid-191/401_read-22566/Notes_Basics_of_Aeroacoustics_Delfs.pdf				

Modulname	Theorie und Praxis der aeroakustischen Methoden		
Nummer	2512270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jan Delfs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	32	**Selbststudium (h)**	118
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Analytische Methoden: Berechnung von tonalem Propellergeräusch auf der Basis der Ffowcs-Williams Hawkings Gleichung, Berechnung von turbulenzbedingtem Kantengeräusch mittels Reziprozitätstheorem oder der Methode der angepassten asymptotischen Entwicklung. Numerische Methoden: akustische Randelementeverfahren, Schallstrahlenverfahren, hochauflösende finite Differenzenverfahren zur Lösung der linearisierten Eulergleichungen, Dispersions- und Dissipationsfehler. Anwendung von Störungsgleichungsverfahren für aeroakustische Problemstellungen. Experimentelle Methoden zur Messung und Ortung von Schall: Charakteristika von Mikrophonarten, Mikrophonkorrekturen, Messung von Schall in Strömungen, Schallortung mit Hohlspiegel oder Mikrophonarray. Übertragung von Quelldaten von Windkanalexperiment auf Überflug- oder Vorbeifahrtsituation. Aeroakustische Windkanalkorrekturen. Die Veranstaltung im akustischen Windkanal Braunschweig (AWB) umfasst die a) Erläuterung des Aufbaus eines akustischen Windkanals am Beispiel des AWB, speziell der implementierten Technologien zur Erzeugung eines leisen Luftstroms; es werden ebenfalls die klassischen Windkanalkorrekturen speziell angewandt für die Verhältnisse im AWB in der Anwendung am konkreten Fallbeispiel gezeigt. b) Demonstration verschiedener experimenteller Messtechniken in der Aeroakustik, speziell auch der im Skript #Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs.pdf# (s.u.) eingeführten Verfahren im praktischen Einsatz (Freifeldmikrophon, Mikrophonarray, Mikrophon in Strömung, Effekt von Nasenkonus, Turbulenzschirm, Korrelationsmesstechnik c) Demonstration von Messanordnungen sowohl für die experimentelle Ermittlung von Schallquellen und Schallabstrahlung, wie für die Validierung numerischer Verfahren der Aeroakustik, z.B. Profilhinterkantenschall, Aeolstöne vom wirbelabwerfenden Zylinder, Schallminderungstechniken ========== (E) Analytical methods: prediction of tonal propeller sound on the basis of the Ffwocs-Williams and Hawkings equation, prediction of turbulence related edge noise by reciprocity theorem or method of matched asymptotic expansion. Numerical methods: acoustic boundary element method, ray-tracing, highly resolving finite difference methods for the solution of the linearized Euler equations, dispersion- and dissipation error. Application of perturbation methods for aeroacoustic problems. Experimental methods for the measurement and localization of sound: characteristics of microphone types, microphone corrections, measurement of sound in flows, sound localization with elliptic mirror or microphone array. Transfer of source data from wind tunnel experiments to flyover- or drive-by situations. Aeroacoustic wind tunnel correction. The session in the acoustic wind tunnel Braunschweig (AWB) encompasses the a) Explanation of the composition of an acoustic wind tunnel exemplified at the AWB, particularly the technologies for the generation of a silent air flow; the classical wind tunnel corrections, adapted to the settings in the AWB are shown in concrete example cases b) Demonstration of various measurement techniques in aeroacoustics, particularly methods explained in the lecture notes #Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs.pdf# (see below) in their practical use (free field microphone, microphone array, in-flow microphone, effect of nose cone, turbulence screen, correlation technique c) Demonstration of measurement arrangements for the experimental determination of sound sources and sound radiation as well as for the validation of numeri-

cal methods of aeroacoustics, e.g. airfoil trailing edge noise, Aeolian tones of a vortex shedding cylinder, noise reduction techniques

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden kennen die wesentlichen analytischen, numerischen und experimentellen Methoden zur Lösung aeroakustischer Problemstellungen in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis. Die Studierenden kennen die Stärken und Schwächen der verschiedenen Analysemethoden in der Aeroakustik und können die Methoden zielgenau einsetzen und erzielte Ergebnisse kritisch hinterfragen. Die Studierenden haben Einblick in die parametrischen Abhängigkeiten verschiedenartigster aerodynamisch bedingter tonaler wie breitbandiger Schallquellen. Die Studierenden sind methodisch soweit informiert, dass sie die Verfahren zur Berechnung oder Messung fachgerecht einsetzen oder weiterentwickeln können. Die Exkursion vermittelt den Studierenden den praktischen Einsatz experimenteller Methoden zur Messung aerodynamisch erzeugten Schalls. Die Inhalte versetzen die Studierenden in die Lage, die in den Vorlesungen zur Aeroakustik erlernten experimentellen Methoden vertieft weiter aufzuarbeiten und die Bedeutung des aeroakustischen Experiments als Basis für die Validierung der erlernten Berechnungsmethoden zu begreifen.
========== (E) Students know the essential analytical, numerical and experimental methods for the solution of aeroacoustic problems in the engineering practice. Students are aware of the strengths and weaknesses of the various methods of analysis in aeroacoustics; they can select in a targeted way the appropriate method and can assess obtained results in a critical way. Students have insight into the parametric dependencies of different aerodynamically caused tonal and broadband sources of sound. The students are informed about methods insofar as they may apply or develop respective procedures for prediction or measurements. The excursion conveys the practical use of experimental measurement methods for sound generated aerodynamically to the students. The contents put the students in the position to further elaborate on the experimental methods presented in the lecture and to recognize the meaning of the aeroacoustic experiment as the basis for the validation of computational methods.

Literatur

#Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs.pdf#, #Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs_Ergaenzung_CAA.pdf#, #Vorl-Ton-Axial.pdf# unter: http://www.dlr.de/as/desktopdefault.aspx/tabid-191/401_read-22566/ Dowling,A.P., Ffowcs Williams, J.E.: Sound and Sources of Sound, Ellis Horwood Limited, distributors John Wiley& Sons, 1983 Crighton, D.G., Dowling, A.P., Ffowcs-Williams, J.E., Heckl, M., Leppington,F.G.: Modern Methods in Analytical Acoustics, Lecture Notes, Springer Verlag 1992. Goldstein,M.E.: Aeroacoustics McGraw-Hill 1976.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Aeroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Delfs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. ?Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs.pdf?, ?Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs_Ergaenzung_CAA.pdf?, ?Vorl-Ton-Axial.pdf? unter: http://www.dlr.de/as/desktopdefault.aspx/tabid-191/401_read-22566/ 2. Dowling,A.P., Ffowcs Williams, J.E.: Sound and Sources of Sound, Ellis Horwood Limited, distributors John Wiley& Sons, 1983 3. Crighton, D.G., Dowling, A.P., Ffowcs-Williams, J.E., Heckl, M., Leppington,F.G.: Modern Methods in Analytical Acoustics, Lecture Notes, Springer Verlag 1992. 4. Goldstein,M.E.: Aeroacoustics McGraw-Hill 1976.				

Titel der Veranstaltung				
Exkursion zum Aeroakustischen Windkanal Braunschweig des DLR				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Delfs		1	Exkursion	englisch
Literaturhinweise				
http://www.dlr.de/as/desktopdefault.aspx/tabid-191/401_read-22566 Vorlesung_Methoden_Aeroakustik_Delfs.pdf zusätzlich empfohlen: http://www.dlr.de/as/desktopdefault.aspx/tabid-191/401_read-22566/Notes_Basics_of_Aeroacoustics_Delfs.pdf				

Modulname	Skalenauflösende Simulationen		
Nummer	2512280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-28	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Fluglärm		
Nummer	2512290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	48	**Selbststudium (h)**	102
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D): Der Fokus der Vorlesung liegt auf der Entstehung und Vorhersage von Schall an konventionellen Transportflugzeugen. Es wird ein praxisrelevanter Überblick über das komplexe Themengebiet anhand von Beispielen aus laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekten gegeben. Die physikalischen Hintergründe zur Entstehung von aerodynamischem Lärm und Triebwerkslärm werden erläutert. Der Gesamtlärm des Fluggerätes wird dabei als Zusammenspiel einzelner Bauteile und Elemente beschrieben, der sog. Lärmquellen. Der jeweilige Beitrag einer solchen Lärmquelle hängt dabei sowohl von der Bauweise als auch vom aktuellen Betriebszustand ab. Der Einfluss und die Rangordnung einzelner Quellen entlang typischer Flugverfahren variiert dabei sehr stark. Ein allgemeines Verständnis der grundlegenden multidisziplinären Zusammenhänge wird vermittelt und die gängigen Methoden zur Berechnung von Fluglärm werden vorgestellt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf vereinfachten, parametrischen Modellen zur Abschätzung von Fluglärm, die bereits im Vorentwurf von neuen Fluggeräten eingesetzt werden können. Es wird ein Überblick über diese Rechenmodelle und über ausgewählte Anwendungsbeispiele gegeben. Die gezeigten Anwendungen beinhalten sowohl den lärmarmen Flugzeugentwurf als auch die Auslegung lärmarmer Flugprozeduren. (E): The noise generation and simulation for conventional transport aircraft is the main focus of the lecture. A practical overview of the complex topic is presented based on ongoing and past research projects. The physical and theoretical background of aerodynamic and propulsion noise is introduced. The overall system noise is hereby described by individual components and elements on-board of the aircraft, i.e. the so-called noise sources and their interactions. The individual contribution of each noise source depends on both the design and the operational condition of the underlying component/element. The dominance of each individual noise source is obviously strongly varying along a typical flight operation. Basic understanding of related multidisciplinary interactions is presented and common methodologies to predict aviation noise are introduced. Thereby, the focus of the lecture lies on simple and parametric prediction methods enabling noise simulation as early as within conceptual aircraft design. Available methods and application examples are presented. Applications examples include the design of both the aircraft itself and furthermore the design of low-noise flight procedures.

Qualifikationsziel

(D): Die Studierenden eignen sich ein vertieftes Verständnis über die Entstehung und Beschreibung von Fluglärm an. Die Studierenden lernen die unterschiedlichen Methoden zur Lärmvorhersage kennen und können den einzelnen Vorgehensweisen entsprechend der geplanten Anwendung Vor- und Nachteile zuordnen. Die Studierenden erarbeiten sich insgesamt einen guten Überblick im Umfeld Fluglärm anhand von praxisnahen Anwendungsbeispielen aus einer Großforschungseinrichtung. (E): Students will gain detailed knowledge about the generation and characterization of aviation noise. The various methodologies for noise simulation are introduced. Advantages and disadvantages of each

methodology are identified and assigned to exemplary applications. The students will gain a comprehensive overview in the field of aviation noise, i.e. illustrated with current application examples of a major research establishment.
Literatur
M.J.T. Smith: Aircraft Noise, Cambridge Aerospace Series, Cambridge University Press, ISBN 0-521-61699-9, 2004 G.J.J. Ruijgrok: Elements of Aviation Acoustics, Delft University Press, ISBN 90-6275-99-1, 1993 L. Bertsch: Noise Prediction within Conceptual Aircraft Design, DLR Forschungsbericht 2013-20, ISSN 1434-8454 W. Heinze: Ein Beitrag zur quantitativen Analyse der technischen und wirtschaftlichen Auslegungsgrenzen verschiedener Flugzeugkonzepte für den Transport großer Nutzlasten, ZLR-Forschungsbericht 94-01, ISBN 3-928628-14-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Post-Processing of Numerical and Experimental Data		
Nummer	2512320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	48	**Selbststudium (h)**	102
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Fourier-Transformation, Korrelationsfunktion und Spektren, Statistische Grundlagen, statistische Fehler, Geometrische Fehler, Mittelwert, Varianz und Variabilität, Propagation des Fehlers, Wirbel-Erkennung, Proper Orthogonal Decomposition, Dynamic Mode Decomposition ========== (E) Fourier transform, Correlation function and spectra, Statistical principles, Statistical error, Geometric error, Estimator, expectation, variance and variability, Propagation of error, Vortex detection, Proper orthogonal decomposition, Dynamic mode decomposition

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind durch mehrere angewandte Übungseinheiten mit MATLAB in der Lage, die verschiedenen Arten von Unsicherheiten und deren Ausbreitung zu klassifizieren und zu quantifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Hauptquellen dieser Unsicherheiten zu identifizieren und zu quantifizieren und diese zu reduzieren. Mit Hilfe der Tecplot-Software können die Studierenden Strömungen mit verschiedenen Ansätzen visualisieren und den besten Ansatz identifizieren, um die wesentlichen visuellen Informationen aus den Strömungsmomentaufnahmen zu extrahieren. Durch das Erlernen und Anwenden verschiedener Spektralzerlegungstechniken sind die Studierenden in der Lage, die relevantesten und dominantesten Moden zu identifizieren und physikalisch zu interpretieren. Durch die Verwendung realer numerischer und experimenteller Daten und die Anwendung verschiedener Unsicherheits- und Spektralanalysemethoden werden die Studierenden realistischen wissenschaftlichen Datenanalyseszenarien ausgesetzt, die es ihnen ermöglichen, die relevantesten physikalischen Informationen aus allen möglichen Strömungsdaten zu untersuchen und zu extrahieren. ========== (E) With the aid of several applied exercise sessions using MATLAB, the students can classify and quantify the various types of uncertainties and their propagation. The students are capable to identify and quantify the main sources of these uncertainties and of reducing them. Using Tecplot software, the students can visualize fluid flows using different approaches and identify the best one to extract the most visual information from flow snapshots. By learning and applying various spectral-decomposition techniques, the students can identify the most relevant and dominant modes and physically interpret them. Using real numerical and experimental data and implementing different uncertainty and spectral analysis methods, the students are exposed to realistic scientific data-analysis scenarios that enable them to investigate and extract the most relevant physical information from any fluid flow data.

Literatur

Tropea, Cameron, Alexander L. Yarin, and John F. Foss, eds. Springer handbook of experimental fluid mechanics. Vol. 1. Springer, 2007. Coleman, Hugh W., and W. Glenn Steele. Experimentation, validation, and uncertainty analy-

sis for engineers. John Wiley & Sons, 2009. Bendat, Julius S., and Allan G. Piersol. Random data: analysis and measurement procedures. Vol. 729. John Wiley & Sons, 2011.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Data Science in fluid mechanics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
André Bauknecht		3	Vorlesung/Übung	
Literaturhinweise				
1.Tropea, Cameron, Alexander L. Yarin, and John F. Foss, eds. Springer handbook of experimental fluid mechanics. Vol. 1. Springer, 2007. 2.Coleman, Hugh W., and W. Glenn Steele. Experimentation, validation, and uncertainty analysis for engineers. John Wiley & Sons, 2009. 3.Bendat, Julius S., and Allan G. Piersol. Random data: analysis and measurement procedures. Vol. 729. John Wiley & Sons, 2011.				

Modulname	Analysis der numerischen Methoden in der Aerodynamik		
Nummer	2512330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Cord-Christian Rossow
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (60 Min.) (E): 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (60 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Modellbildung, integrale und differentielle Gleichgewichtsformulierungen, Klassifizierung und Eigenschaften der DGL, Finite-Volumen-Verfahren, Rankine-Hugoniot-Beziehungen, das Riemann-Problem in der Gasdynamik, Methode nach Godunov und näherungsweise Riemann-Löser, Erweiterung auf zweite Ordnung und Mehrdimensionalität. ========== (E) Modeling, integral and differential balance formulations, classifications and properties of PDEs, finite volume methods, Rankine-Hugoniot relations, the Riemann-problem in gas dynamics, Godunovs method and approximate Riemann-solvers, extension to second order and multi dimensions.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der Modellbildung von Flussfunktionen. Die Studierenden identifizieren den Zusammenhang von Flussfunktion und Zeitschrittweite als Konsequenz der Ausbreitungscharakteristik von Störungen in kompressiblen Medien. Die Studierenden unterscheiden zwischen unterschiedlichen Ansätzen zur Vereinfachung des Riemann-Problems und leiten effiziente Flussfunktionen daraus ab. Die Studierenden bewerten unterschiedliche Möglichkeiten zur Erweiterung numerischer Verfahren auf höhere Ordnung und entscheiden anhand von Fallbeispielen, welches Vorgehen für ein konkretes Problem am geeignetsten ist. Zur Lösung von komplexen Strömungsproblemen können die Studierenden angemessene Modelle identifizieren, die entsprechenden numerischen Verfahren auswählen und die Qualität von darauf basierenden Computersimulationen bewerten. ========== (E) Students understand the basic physical principles for modeling flux functions. Students identify the correlation between flux function and time step width as consequence of the characteristics of disturbance propagation in compressible flow. Students discern between different ways to approximate the Riemann problem, and based on these observations they derive efficient flux functions. Students assess the different possibilities of how to extend numerical methods to higher order, and they decide for different use cases which procedure is the most suitable for a particular problem. The students identify appropriate models for solving complex fluid dynamics problems and they can assess the quality of the computer simulations.

Literatur

Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1 + 2, John Wiley & Sons, 1990. E. F. Toro: Rieman Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics; A Practical Introduction, Springer Verlag, 1997. Blazek, J.: Computational Fluid Dynamics, Principles and Applications, Elsevier, 2001. Roache, P. J.: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, hermosa publishers, 1998. H. Lomax, T. H. Pulliam, D. W. Zingg: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Springer Scientific Publication, 2001.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analysis der numerischen Methoden in der Aerodynamik / Numerical Analysis in Aerodynamics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Cord-Christian Rossow		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1 + 2, John Wiley & Sons, 1990. - E. F. Toro: Rieman Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics; A Practical Introduction, Springer Verlag, 1997. - Blazek, J.: Computational Fluid Dynamics, Principles and Applications, Elsevier, 2001. - Roache, P. J.: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, hermosa publishers, 1998. - H. Lomax, T. H. Pulliam, D. W. Zingg: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Springer Scientific Publication, 2001.				

Modulname	Mathematische Methoden der Turbulenzkontrolle		
Nummer	2512350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) (E): 1 examination element: Oral exam (45 minutes) or written exam (90 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D): # Proper orthogonal decomposition (POD) # Galerkin-Modellierung # Reglersynthese # Clustering # Markov-Modelle basierend auf Clustern # Cluster-basierte Kontrolle # Modelfreie Kontrolle # Kontrolle mit genetischer Programmierung (E): # Proper orthogonal decomposition (POD) # Galerkin modeling # Control design (e.g. energy-based control design) # Clustering # Markov models based on clusters # Cluster-based control # Model-free control # Genetic programming control

Qualifikationsziel

(D): Die Studierenden erlernen Methoden der Strömungskontrolle (Steuerung und Regelung) zur Verbesserung der aerodynamischen Leistung und akustischen Signatur. Der Fokus liegt auf Methoden, welche sich bei turbulenten Strömungen im Experiment bewährt haben. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, (1) die Leistung der Aktuatoren und Sensoren für ein Kontrollziel zu bewerten, (2) eine gute Kontrolllogik zu wählen, und (3) die optimalen Steuerungs- und Regelungsstrategien der Vorlesung anzuwenden. Insbesondere können die Studierenden Modelle reduzierter Ordnung und zugehörige Regelungen entwickeln sowie eine modelfreie Kontrolle mit Parameteradaption und Methoden des maschinellen Lernens anwenden. Die Studierenden haben praktische Fähigkeiten in der Turbulenzkontrolle in persönlich zugeschnittenen Projekten entwickelt. (E): The course teaches students how to improve the aerodynamic and aero acoustic performance of fluid flows with open- and closed-loop control. Focus is placed on working methods for turbulent flows in experiments. At the end of the course, the students are able (1) to assess the performance of actuators and sensors for a control task, (2) to choose a promising control logic, and (3) to apply optimal open- and closed-loop control approaches presented in the course. In particular, the students are able to develop control-oriented reduced-order models with corresponding control design and perform model-free control based on parameter adaptation and machine learning. The students have gained hands-on expertize in turbulence control in personalized project work.

Literatur

[1] Gad-el-Hak, M.: Flow Control: Passive, Active and Reactive Flow Management, Cambridge University Press, 2000 [2] Noack, B.R., Morzynski, M. & Tadmor, G.: Reduced-Order Modelling for Flow Control, Springer, 2011 [3] Brunton, S. L. & Noack, B.R.: Closed-loop turbulence control: progress and challenges. Applied Mechanics Reviews (online), 2015.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Laminare Grenzschichten und Transition		
Nummer	2512360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IAF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Bedeutung laminarer Grenzschichten und deren Transition - Laminare Grenzschichten: Grundgleichungen, Kennwerte, Exakte Lösungen, Ähnlichkeitslösungen, Näherungsverfahren für laminare Grenzschichten - Transition von 2D-Grenzschichten: Phänomenologie, Primäre Stabilitätstheorie, Orr-Sommerfeld-Gleichung, Vorhersage der Transition in 2D-Grenzschichten, Rezeptivität, Sekundäre Stabilitätstheorie - Transition in dreidimensionalen Grenzschichten: Erweiterung der Stabilitätstheorie, Squire-Theorem, Phänomenologie, Querströmungswirbel, Transitionsvorhersage für 3D-Grenzschichten - Transition an der Anlagelinie - Transition in kompressiblen Grenzschichten - Numerische Simulation laminarer und transitioneller Strömungen ========== (E) - Significance of laminar boundary layers and transition - Laminar boundary layers: fundamental equations, parameters, exact solutions, similarity solutions, prediction methods for laminar boundary layers - Transition of plain boundary layers: phenomenology, primary instability theory, Orr-Sommerfeld-equation, prediction of transition in plain 2D boundary layer flows, receptivity, secondary instability theory - Transition in 3D boundary layers: Extension of stability theory, Squire-theorem, phenomenology, crossflow vortices, transition prediction for 3D boundary layers - Attachment line transition - Transition in compressible boundary layers - Numerical simulation of laminar and transitional flows

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden kennen die Eigenschaften laminarer Grenzschichten sowie Methoden zu deren Beschreibung und Berechnung. Sie kennen und verstehen verschiedene Mechanismen des laminar-turbulenten Überganges (Transition), die hinter den Mechanismen stehenden Instabilitäten sowie Methoden zu deren Beschreibung und Berechnung. Sie können somit geeignete Vorhersagemethoden für laminare Strömungen und für die Transition beurteilen, auswählen und anwenden. ========== (E) The students know the properties of laminar boundary layers as well as methods for their description and calculation. They know and understand different mechanisms of the laminar-turbulent transition, the instabilities behind the mechanisms, as well as methods for their description and calculation. They are thus able to evaluate, select and apply suitable prediction methods for laminar flows and for the transition.

Literatur

(Ohne Autor) Special Course on Stability and Transition of laminar Flow, AGARD-Report R-709, NATO, 1984 (Ohne Autor) Special Course on Progress in Transition Modelling, AGARD-Report R-793, NATO, 1994 P. J. Schmid, D. S. Henningson, Stability and Transition in Shear Flows, Applied Mathematical Sciences 142, Springer, 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Laminare Grenzschichten und Transition				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rolf Radespiel Peter Scholz		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. (Ohne Autor) Special Course on Stability and Transition of laminar Flow, AGARD-Report R-709, NATO, 1984 2. (Ohne Autor) Special Course on Progress in Transition Modelling, AGARD-Report R-793, NATO, 1994 3. P.J. Schmid, D.S. Henningson, Stability and Transition in Shear Flows, Applied Mathematical Sciences 142, Springer, 2001				

Modulname	Einführung in instationäre Aerodynamik		
Nummer	2512370	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-37	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: oral exam, 30 minutes or written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Einführung und Rückblick: Rückblick auf die Geschichte der instationären Aerodynamik, stationäre Tragflächencharakteristik - Auftrieb, Luftwiderstand, Nickmoment, Quelle instationärer aerodynamischer Kräfte, Definitionen von Instationionaritätsparametern: z.B. reduzierte Frequenz und reduzierte Zeit. Instationäre inkompressible Strömung um ein Profil: Instationäre anliegende Strömung, Klassische Potentialströmungstheorie der instationären Aerodynamik, Prinzipien der quasistationären Skelettheorie, Impulsartige Bewegung, einfache harmonische Bewegung: Theodorsens Theorie, Indizielle Antwort: Wagners Problem, Böenantwort: Scharfkantige Böe: Küssner's problem, sinusförmige Böe: Sear's problem, Duhamel-Integral. Instationäre kompressible Strömung: Subsonische und transsonische Strömung Moderne Themen der instationären Aerodynamik: Umströmung endlicher Tragflügel, der Wirbel-induzierte Auftrieb, bio-inspirierte instationäre Aerodynamik (Schlagflügeltheorie bei niedriger Reynoldszahl, dynamischer Strömungsabriss, statischer Strömungsabriss), Anwendungen und numerische Modellierung. (E) Introduction and review: history review, steady airfoil characteristics- Lift, drag, pitching moment, source of unsteady aerodynamic loading, definitions of unsteadiness parameters: e.g. reduced frequency and reduced time. Unsteady incompressible flow about an airfoil: Unsteady attached flow, Classical potential flow theory of unsteady aerodynamics, principles of quasi-steady thin airfoil theory, Impulsive motion, Simple harmonic motion: Theodorsen#s theory, indicial response: Wagner#s problem, gust response: Sharp-edged gust: Küssner#s problem, sinusoidal gust: sear#s problem, Duhamel integral. Unsteady compressible flow: Subsonic and transonic flow Modern topics in unsteady aerodynamics: Flow past finite wing, the vortex lift, bio-inspired unsteady aerodynamic (flapping-wing theory at low Reynolds number, dynamic stall, static stall), applications and numerical modeling.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können instationäre Bewegung, Parameter und aerodynamische Kräfte definieren. Sie verstehen und klassifizieren die Quellen instationärer Strömung: impulsartige Bewegung, einfache harmonische Bewegung, Böe und beliebige Bewegung. Die Studierenden kennen die klassische Theorie der instationären, inkompressiblen Strömung um ein Profil und können zwischen den verschiedenen entsprechenden Theorien unterscheiden: Theodorsens Theorie einer harmonisch nickenden und schlagenden Tragfläche, Wagners Sprungantwort, die scharfkantige Böe nach Küssner und die sinusförmige Böe nach Sear. Die Studenten kennen die Grenzen der klassischen Theorie der instationären Aerodynamik, der Modellierung instationärer Aerodynamik und verschiedener technischer Anwendungen. Die Studenten diskutieren Forschungsarbeiten und aktuelle Themen der instationären Aerodynamik und begutachten ausgewählte Literatur zu diesen Themen, d.h.: statischer Strömungsabriss, dynamischer Strömungsabriss, Wirbel-induzierter Auftrieb und Schlagflügeltheorie. Die Studenten wenden dieses Wissen an, um den Ansatz und die Werkzeuge zur Analyse instationärer Strömungen für verschiedene technische Anwendungen zu wählen. (E) The students define unsteady motion, parameters, and aerodynamic load. Students understand and classify the sources of unsteadiness:

impulsive motion, simple harmonic motion, gust, and arbitrary motion. The students know the classical theory of unsteady incompressible flow about an airfoil. The students can distinguish between the various corresponding theories: Theodorsen#s theory of a harmonically pitching and plunging airfoil, Wagner#s step response, Küssner#s sharp-edged gust, and Sear#s sinusoidal gust. The students know about the limitations of unsteady aerodynamics classical theory, unsteady aerodynamics modeling, and various engineering applications. The students discuss research and modern topics in unsteady aerodynamics and review selected literature in these topics, e.g.: static stall, dynamic stall, the vortex lift, and flapping wing theory. The students apply this knowledge to choose the approach and tools to analyze unsteady flow for various engineering applications.

Literatur

1. Principles of Helicopter Aerodynamics by J. Gordon Leishman, Cambridge Aerospace Series, Second edition 2005 2. Fundamentals of Modern Unsteady Aerodynamic by Ülgen Gülcat, Springer, Second edition 2015 3. Introduction to Aircraft Aeroelasticity and Loads by Jan R. Wright and Jonathan e. Cooper, Wiley 2007 4. Aerodynamics of Low Reynolds Number Flyers by Wei Shyy et. al., Cambridge University Press 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Grundlagen der instationären Aerodynamik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Camli Badrya		3	Vorlesung/Übung	englisch

Literaturhinweise

1. Principles of Helicopter Aerodynamics by J. Gordon Leishman, Cambridge Aerospace Series, Second edition 2005 2. Fundamentals of Modern Unsteady Aerodynamic, by Ülgen Gülçat, Springer, Second edition, 2015 3. Introduction to Aircraft Aeroelasticity and Loads by Jan R Wright and Jonathan E Cooper, Wiley 2007 4. Aerodynamics of Low Reynolds Number Flyers by Wei Shyy et. al., Cambridge University Press, 2007

Modulname	Fundamentals of Turbulence Modeling		
Nummer	2512380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 bis 45 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 to 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Numerische Simulationen von Fluidströmungen - Überblick numerische Ansätze für Turbulenzsimulationen (RANS, .. , LES, DNS) - RANS: Turbulenz Modellierung - LES: teilweise aufgelöste Skalen (Filterung, Modellierung nicht aufgelöster Skalen, Rand- und Anfangsbedingungen, Anforderungen an numerische Schemata und Auflösung) - Hybrid RANS-LES - Anwendungen Skalenauflösende Simulationen (E) - Numerical simulation of fluid flow - Overview of computational approaches to turbulent flow (RANS,
, LES, DNS) - RANS: turbulence modeling - LES: partly resolved turbulence (filtering, modeling of unresolved scales, boundary and initial conditions requirements on numerical scheme and resolution) - Hybrid RANS-LES - Applications of scale-resolving simulations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden erwerben die Konzepte und Grundlagen der ingenieurwissenschaftlichen Turbulenzmodellierung. Die Studierenden lernen die zugrunde liegende Physik, die Annahmen und die Anwendung verschiedener Turbulenzmodelle kennen. Sie kennen die Annahmen, die zugrunde liegenden Gleichungen und die numerischen Algorithmen der einzelnen Methoden. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse von Simulationen mit Skalenauflösung kritisch zu erklären und zu bewerten. Am Ende des Kurses sind die Studierenden in der Lage, Konzepte aus der Turbulenzmodellierung für die Lösung von Problemen im Bereich der Ingenieurwissenschaften anzuwenden. (E) Students acquire the concepts and fundamentals of engineering turbulence modeling. Students learn the underlying physics, assumptions and application of various turbulence models. They know the assumptions, governing equations, and the numerical algorithms of each methodology. Students are able to explain and evaluate the results of scale-resolution simulations in a critical way. At the end of the course, students will be able to use concepts from turbulence modeling for the solution of problems within the engineering field.

Literatur

1) Turbulence Modeling for CFD, Third edition, by David C. Wilcox 2) Large Eddy Simulation for Incompressible Flows: An Introduction, P. Sagaut, 2005 3) Computational Techniques for Fluid Dynamics, Volume I, Springer, 1997, C.A.J. Fletcher

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Turbulence Modeling				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Camli Badrya		3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
1) Turbulence Modeling for CFD, Third edition, by David C. Wilcox 2) Large Eddy Simulation for Incompressible Flows: An Introduction, P. Sagaut, 2005 3) Computational Techniques for Fluid Dynamics, Volume I, Springer, 1997, C.A.J. Fletcher				

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Turbulence Modeling				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Camli Badrya		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1) Turbulence Modeling for CFD, Third edition, by David C. Wilcox 2) Large Eddy Simulation for Incompressible Flows: An Introduction, P. Sagaut, 2005 3) Computational Techniques for Fluid Dynamics, Volume I, Springer, 1997, C.A.J. Fletcher				

Modulname	Maschinelles Lernen in der numerischen Strömungsmechanik		
Nummer	2512400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-40	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	44	**Selbststudium (h)**	106
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundlagen der Strömungssimulation mit OpenFOAM und des maschinellen Lernens mit PyTorch # Problem 1 - Vorhersage des Aufstiegsverhaltens von Blasen; Kraftwirkung auf Fluidpartikel, Eo-Re-Mo Diagramm; Klassifizierung, Perceptron-Algorithmus, logistische Regression, mehrschichtiges Perceptron (neuronales Netzwerk), automatisches Differenzieren, Regularisierung # Problem 2 - Berechnung des Stoffübergangs an aufsteigenden Blasen; konvektionsdominierter Transport, Scale-up-Strategie; Regression, Polynome, Splines, mehrschichtiges Preceptron für Regression # Problem 3 - Analyse kohärenter Strukturen in transonischen Strömungen mit Stoß-Grenzschicht-Oszillationen; transonische Buffets an Tragflügeln; Dimensionsreduktion, Sparse Spatial Sampling, Proper Orthogonal Decomposition, Dynamic Mode Decomposition # Problem 4 - Modellordnungsreduktion einer Zylinderumströmung; Clustering, Markovketten, K-Means++, Cluster-basierte Netzwerke # Problem 5 - Regelung einer Zylinderumströmung durch aktive Strömungsbeeinflussung; passive und aktive Strömungsbeeinflussung; bestärkendes Lernen, Actor-Critic-Methoden, Proximal Policy Optimization (E) # basics of computational fluid dynamics with OpenFOAM and machine learning with PyTorch # problem 1 - predicting the behavior of rising bubbles; forces acting on fluid particles, Eo-Re-Mo diagram; classification, perceptron algorithm, logistic regression, multilayer preceptron, (neural network), automatic differentiation, regularization # problem 2 - computing the mass transfer at rising bubbles; convection-dominated transport, scale-up strategy; regression, polynomials, splines, multilayer perceptron for regression # problem 3 - analysis of coherent structures in transonic flows with shock-boundary layer-interaction; transonic buffets at airfoils; dimensionality reduction, sparse spatial sampling, proper orthogonal decomposition, dynamic mode decomposition # problem 4 - model-order reduction of the flow past a cylinder; clustering, Markov chains, K-Means++, cluster-based network modeling # problem 5 - active flow control of the flow past a cylinder; passive and active flow control; reinforcement learning, actor-critic methods, proximal policy optimization

Qualifikationsziel

(D) Durch den Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage: # jeden der wesentlichen Schritte des Finite-Volumen-Verfahrens, vom mathematischen Problem, über die Diskretisierung, hin zur iterativen Lösung, anhand eines 2D Transportproblems in einer Handvoll Sätzen, Gleichungen oder Skizzen je Schritt zu beschreiben # die Fragestellungen des überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernens anhand von gegebenen Beispieldaten zu visualisieren und in wenigen Sätzen zu beschreiben # für die Lösung eines gegebenen, strömungsmechanischen Problems ein geeignetes Verfahren des maschinellen Lernens auszuwählen, Eingabe- sowie Zielgrößen zu benennen, und die Implementierung, einschließlich der CFD Simulation, durch ein Flussdiagramm zu skizzieren # eine CFD-basierte Parameterstudie zu erstellen, wobei die Parameter durch Latin-Hypercube-Sampling gewählt werden # aus einem experimentellen oder numerischen strömungsmechanischen Datensatzes bei gegebenen Eingabe- und Zielgrößen mittels Regression- oder Klassifizierungalgorithmen ein Ersatzmodell zu erzeugen # das räumliche und zeitliche Verhalten von hoch-

dimensionalen, großen CFD-Daten durch modale Zerlegung zu analysieren und ein Modell reduzierter Ordnung mittels Cluster-basierter Netzwerkmodellierung abzuleiten # ein neuronales Netzwerk für die aktive Regelung einer Strömung durch bestärkendes Lernen mit einer CFD Simulation zu trainieren (E) By attending the lecture, students will be able to: # describe the essential steps of the finite-volume-method, starting from the mathematical problem to discretization and iterative solution, based on a 2D transport problem in a handful of sentences, equations, or sketches for each step # visualize and describe in a few sentences the underpinning problems dealt with by supervised, unsupervised, and reinforcement learning based on a given dataset # select a suitable machine learning algorithm together with the associated inputs and outputs to solve a given fluid-mechanical problem, and outline the implementation, including the CFD simulation, as a flowchart # create a CFD-based parameter study, with the parameters being selected via latin hypercube sampling # create a surrogate model for given inputs and outputs by applying regression or classification techniques to experimental or numerical flow data # analyze the spatio-temporal behavior of large, high-dimensional CFD data by means of modal decomposition and derive a reduced-order model using cluster-based network modeling # train a neural network for active flow control by means of CFD-based deep reinforcement learning

Literatur

1) J. N. Kutz, S. L. Brunton, B. W. Brunton, J. L. Proctor, Dynamic Mode Decomposition: Data-Driven Modeling of Complex Systems, https://doi.org/10.1137/1.9781611974508 2) S. L. Brunton, J. N. Kutz, Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control, https://doi.org/10.1017/9781108380690 3) M. Morales, Grokking Deep Reinforcement Learning, Manning Publications (2020) 4) E. Stevens, L. Antiga, T. Viehmann, Deep Learning with PyTorch, Manning Publications (2020) 5) F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwish, The Finite Volume Method in Computational Fluid Mechanics, https://doi.org/10.1007/978-3-319-16874-6 6) T. Mari#, K. G. Mooney, J. Höpken, The OpenFOAM Technology Primer (version v2012), https://doi.org/10.5281/zenodo.4630596

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Maschinelles Lernen in der numerischen Strömungsmechanik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andre Weiner		4	Vorlesung/Übung	englisch

Literaturhinweise

1) J. N. Kutz, S. L. Brunton, B. W. Brunton, J. L. Proctor, Dynamic Mode Decomposition: Data-Driven Modeling of Complex Systems, https://doi.org/10.1137/1.9781611974508 2) S. L. Brunton, J. N. Kutz, Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control, https://doi.org/10.1017/9781108380690 3) M. Morales, Grokking Deep Reinforcement Learning, Manning Publications (2020) 4) E. Stevens, L. Antiga, T. Viehmann, Deep Learning with PyTorch, Manning Publications (2020) 5) F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwish, The Finite Volume Method in Computational Fluid Mechanics, https://doi.org/10.1007/978-3-319-16874-6 6) T. Mari?, K. G. Mooney, J. Höpken, The OpenFOAM Technology Primer (version v2012), https://doi.org/10.5281/zenodo.4630596

Modulname	Grundlegende Messmethoden in der Strömungsmechanik		
Nummer	2512410	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-41	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	60	**Selbststudium (h)**	90
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Theorie und Experiment, Messunsicherheiten, Verfahren zur Visualisierung von Strömungen (Rauchlinien, Anstrichbilder, Laserlichtschnittverfahren etc.), Druckmessverfahren, Kraftmessung, Hitzdrahttechnik, Grundlagen der Optik, Particle Image Velocimetry (PIV)und deren Erweiterungen, Schlierenverfahren, Thermographie, Pressure Sensitive Paint(PSP), Partikelmesstechnik (E) Theory and Experiment, Measurement Uncertainties, Flow visualization methods (smoke, oil flow pictures, laser sheet visualization), pressure measurement, force measurement, hot-wire anemometry, basics of optics, Particle Image Velocimetry (PIV) and its extensions, Schlieren techniques, thermography, pressure sensitive paint, particle measurement techniques

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, mechanische, elektrische und optische Messmethoden zur Bestimmung von strömungsmechanischen Größen wie Druck, Dichte, Geschwindigkeit, Temperatur und Wandschubspannung zu erklären. Neben dem Funktionsprinzip und der Genauigkeit der einzelnen Messverfahren können die Studierenden auch deren Möglichkeiten und Grenzen bewerten und Methoden benutzen, diese zu erweitern und zu verbessern. Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Messtechniken in der begleitenden Laborveranstaltung praktisch anzuwenden. ========== (E) The students are able to explain mechanical, electrical and optical measurement techniques to determine fluid mechanical quantities like pressure, density, velocity, temperature and shear stress. Beyond the basic principle and the accuracy of the different measurement techniques, the students can evaluate the limitations of the techniques and use methods to improve and expand them. The students are able to apply selected measurement techniques in the laboratory course.

Literatur

[1] H. Eckelmann: Einführung in die Strömungsmesstechnik, Teubner, 1997 [2] W. Nitsche: Strömungsmesstechnik, Springer, 2005 C. Tropea, A. L. Yarin, J. F. Foss: Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer Verlag, 2007 [3] H. Oertel sen., H.Oertel jun.: Optische Strömungsmesstechnik, G. Braun Verlag, Karlsruhe 1989 [4] M. Raffel, C. Willert, J. Kompenhans: Particle Image Velocimetry, Springer Verlag, 1997 [5] W. Merzkirch: Flow Visualization, Acad. Press Inc., 1897 [6] Folienskript #Measurement methods in fluid mechanics#

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlegende Messverfahren in der Strömungsmechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
André Bauknecht Rolf Radespiel		1	Labor	englisch
Literaturhinweise				
H. Eckelmann: Einführung in die Strömungsmesstechnik, Teubner, 1997 W. Nitsche: Strömungsmesstechnik, Springer, 2005 C. Tropea, A. L. Yarin, J. F. Foss: Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer Verlag, 2007 H. Oertel sen., H.Oertel jun.: Optische Strömungsmesstechnik, G. Braun Verlag, Karlsruhe 1989 M. Raffel, C. Willert, J. Kompenhans: Particle Image Velocimetry, Springer Verlag, 1997 W. Merzkirch: Flow Visualization, Acad. Press Inc., 1897				

Titel der Veranstaltung				
Messmethoden in der Strömungsmechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
André Bauknecht		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. H. Eckelmann: Einführung in die Strömungsmesstechnik, Teubner, 1997 2. W. Nitsche: Strömungsmesstechnik, Springer, 2005 3. C. Tropea, A. L. Yarin, J. F. Foss: Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer Verlag, 2007 4. H. Oertel sen., H.Oertel jun.: Optische Strömungsmesstechnik, G. Braun Verlag, Karsruhe 1989 5. M. Raffel, C. Willert, J. Kompenhans: Particle Image Velocimetry, Springer Verlag, 1997 6. W. Merzkirch: Flow Visualization, Acad. Press Inc., 1987F 7. Vorlesungsskript "Measurement methods in fluid mechanics"				

Modulname	Flugmesstechnik		
Nummer	2513030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbauend auf den in der Vorlesung "Grundlagen der Flugführung" behandelten Anforderungen und Systemen zur Unterstützung des Piloten bei der Führung des Flugzeuges wird hier ein breiter Überblick über Messverfahren gegeben, die in wissenschaftlichen Flugmessungen Anwendung finden. Es werden die physikalischen Grundlagen der verwendeten Sensoren (z. B. Messung von Druck, Geschwindigkeit, Position, Lage) behandelt. Die Verarbeitung der Sensorsignale zu anwendbaren Größen und der Einfluss der Sensorfehler auf die Messung wird vorgestellt. Darüber hinaus wird auf einfache Verfahren zur Kombination und Kopplung von Sensoren (beispielsweise Beschleunigungsmessung und Funkpeilung) eingegangen. Die zur Behandlung dieser Problemstellung notwendigen mathematischen Grundlagen sind in der Vorlesung und der Übung enthalten. ========== (E) Building on the requirements and systems for assisting the pilot in guiding the aircraft covered in the lecture "Fundamentals of Flight Guidance", a broad overview of measurement procedures used in scientific flight measurements is given here. The physical basics of the sensors used (e.g. measurement of pressure, speed, position, attitude) are covered. The processing of the sensor signals to applicable quantities and the influence of sensor errors on the measurement are presented. In addition, simple procedures for combining and coupling sensors (e.g. acceleration measurement and radio direction finding) are dealt with. The mathematical basics necessary for dealing with this problem are included in the lecture and the exercise.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, interdisziplinäre Problemstellungen der Elektrotechnik, Physik und der Ingenieurswissenschaften im Bereich der Flugmesstechnik selbstständig zu diskutieren. Anhand verschiedener methodischer und analytischer Ansätze können die Studierenden spezifische Probleme der Flugmesstechnik beurteilen und in Lösungsansätze umsetzen. Sie können die Funktion verschiedener Sensoren sowie die Verarbeitung von Sensorsignalen erläutern und wiedergeben. ========== (E) The students are able to independently discuss interdisciplinary problems of electrical engineering, physics and engineering sciences in the field of flight measurement technology. Using various methodical and analytical approaches, the students are able to assess specific problems in flight measurement technology and implement them in solution approaches. They can explain and reproduce the function of various sensors and the processing of sensor signals.

Literatur

Kermode, A.C.; Technik des Fliegens; Heyne Verlag, München, 1977; ISBN 3-453-49069-X Kracheel, K.; Flugführungssysteme - Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen; Bernard % Graefe Verlag, Bonn, 1993; ISBN 3-7637-6105-5 Gracey, W.; Measurement of Aircraft Speed and Altitude; Wiley verlag, New York, 1981; ISBN

0-471-08511-1 Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3 Dokter, F., Steinhauer, J.; Digitale Elektronik in der Messtechnik und Datenverarbeitung; Phillips GmbH, Hamburg, 1975; ISBN 3-87145-273-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugmesstechnik (Flugführung 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker Thomas Rausch		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugmesstechnik (Flugführung 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker Thomas Rausch		1	Übung	deutsch

Modulname	Flug in gestörter Atmosphäre		
Nummer	2513050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul gliedert sich in zwei Teile. Zunächst werden die für die Luftfahrt wichtigen Wetterphänomene beschrieben: - Physik der Atmosphäre: Physikalische Ursachen von Wind und Turbulenz, Modelle für Bodengrenzschicht, Gewitter, Thermik, Turbulenz Im zweiten Teil werden die Flugzeugreaktion modelliert und die Berechnung entstehender Lasten erläutert: - Reaktion des Flugzeugs: Instationäre Aerodynamik, Bewegungsgleichungen, Reaktion des Flugzeuges auf Böen und Turbulenz. Berechnung von Böenlasten, Reaktion in Scherwind, Böenlastabminderungssysteme. ========== (E) The module is divided into two parts. In the first part the weather phenomena important for aviation are described: 1) Atmospheric Physics: Physical causes of wind and turbulence models for benthic boundary layer, thunderstorms, thermals, turbulence In the second part reactions of the aircraft are modeled and the calculation of loads arising explained: 2) Reaction of the airplane: Unsteady Aerodynamics, equations of motion, reaction of the aircraft to gusts and turbulence, calculation of gust loads, reaction in wind shear, gust load reducing systems.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden vertiefen die bekannten Grundlagen auf den Gebieten der Strömungsmechanik, Aerodynamik, Flugmechanik und Thermodynamik und wenden diese auf die spezifischen Problemstellungen des Fluges in gestörter Atmosphäre an. Die Studierenden sind in der Lage, die Ursachen und Reaktionen auf atmosphärische Störungen zu beurteilen. Sie können eigene Lösungsvorschläge unter Verwendung vereinfachender Beschreibungen komplexer Probleme durch Ingenieurmodelle erarbeiten. ========== (E) The students deepen the known basics in the fields of fluid mechanics, aerodynamics, flight mechanics and thermodynamics and apply these to the specific problems of flight in a disturbed atmosphere. The students are able to assess the causes of and reactions to atmospheric disturbances. They can develop their own proposed solutions using simplified descriptions of complex problems through engineering models.

Literatur

Bernard Etkin, Dynamics of Atmospheric Flight, Dover Publications, 2005, 581 S., Paper-back, ISBN-13: 9780486445229, ISBN:0486445224 Bernard Etkin, Theory of Atmospheric Flight, John Wiley and Sons, New York, 1972 Frederic M. Hoblit, Gust Loads on Aircraft: Concepts and Applications, AIAA Education Series, 1988, 306 S., ISBN:0-930403-45-2 James Taylor, Manual on Aircraft Loads, AGARDograph 83, Pergamon Press, 1965 Paul van Gool, Rotorcraft Responses to Atmospheric Turbulence, Thesis Technische Universität Delft, 1997, 306 S., ISBN: 90-407-1519-X W.H.J.J. van Sraveren, Analyses of Aircraft Responses to Atmospheric Turbulence, Thesis Technische

Universität Delft, DUP Science, 2003, 306 S., ISBN: 90-407-2453-9 S.K. Friedlander, Leonard Topper (Editor), Turbulence # Classical Papers on Statistical Theory, Interscience Publishers, Inc., New York, London, 1961 G:K: Batchelor, The Theory of Homogeneous Turbulence, Cambridege University Press, 1959 J. England/H. Ulbricht, Flugmeteorologie, Transpress, 1990, 399 Seiten, ISBN-10: 3344004298 ISBN-13: 978-3344004293 W. Eichenberger, Flugwetterkunde # Handbuch für die Fliegerei, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1995, 355 Seiten, ISBN 3-613-01683-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flug in gestörter Atmosphäre (Flugführung 3)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Feuerle Shanna Schönhals		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flug in gestörter Atmosphäre (Flugführung 3)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Bitter Thomas Feuerle Shanna Schönhals		1	Übung	deutsch

Modulname	Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen		
Nummer	2513060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul vermittelt einen detaillierten Einblick in Technologie, Verfahren und Anwendungen der Satellitennavigation in der Luftverkehrsführung und Telematik. Nach Aufbereitung notwendiger Grundlagen aus den Bereichen Funknavigation, Flugmesstechnik und Raumfahrttechnik wird das Systemkonzept zur Satellitennavigation eingeführt und auf Methoden zur Bestimmung von Position, Geschwindigkeit und Zeit eingegangen. Besonders detailliert werden dabei Verfahren zur Gewinnung der relevanten Messgrößen sowie potenzielle Fehlerquellen diskutiert. Am Beispiel aktueller Satellitennavigationsempfänger wird anschließend die gerätetechnische Umsetzung dieser Verfahren dargestellt. Dabei werden gleichermaßen reine Satellitennavigationslösungen betrachtet wie auch integrierte Systeme, welche komplementäre Navigationssensoren wie z.B. Inertialnavigationssysteme einbeziehen. Für Anwendungen im Bereich der Telematik sowie der Flugnavigation im Flughafennahbereich (Anflug, Landung, Rollen, Start, Abflug) werden typische Szenarien sowie systemtechnische Lösungen vorgestellt. ========== (E) This Modul imparts a detailed insight into technology, methods and applications of global navigation satellite systems (GNSS) for navigation in general and in special for aviation and telematics. After preparing necessary basics in the field of radio navigation and orbit mechanics, the system concept of satellite navigation is introduced. This also includes the basic principles for the determination of position, velocity and time using satellite navigation. Within this, the used measurements and their corresponding errors are characterized. Based on modern satellite navigation receivers the practical use of satellite navigation for different applications is presented, detailing standalone GNSS positioning as well as integrated systems with complimentary sensors (e.g. GNSS and inertial navigation). Special emphasis is placed on the use of satellite navigation for aviation applications. This includes all phases of flight (departure, en-route, approach, landing and taxi) using different techniques.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls theoretische sowie anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Satellitennavigation. Die Studierenden sind im Anschluss in der Lage, selbstständig Positionslösungen auf der Basis realer Messdaten durchzuführen sowie spezifische Problemstellungen bei der Verwendung von Satellitennavigation, auch in Kombination mit komplementären Navigationssensoren, in verschiedenen Einsatzbereichen in der Luftfahrt oder der Landanwendung zu analysieren und selbstständig zu lösen. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien von aktuellen und geplanten zukünftigen Flugführungssystemen diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen. ========== (E) After successful completion of the module, the students have theoretical as well as application-oriented knowledge in the field of satellite naviga-

tion. The students are then able to independently carry out position solutions on the basis of real measurement data as well as to analyse and independently solve specific problems in the use of satellite navigation, also in combination with complementary navigation sensors, in various areas of application in aviation or land applications. After completing the module, the students can discuss and assess the technologies of current and planned future flight guidance systems. They can discuss and examine the social, political and economic boundary conditions in the introduction of new systems.

Literatur
Parkinson, B., Spilker, J., et al., Global Positioning System # Theory and Applications, Volumes I+II, AIAA, 1996 Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation # Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme Seeber, Günter: Satellitengeodesie, 2. Auflage / Satellite Geodesy 2nd Edition, de Gruyter, 2003 Hofmann-Wellenhof, B. et al., Navigation # Principles of Positioning and Guidance, Springer, 2003 Hofmann-Wellenhof, B. et al., GPS # Theory and Practice, 5th Edition, Springer, 2001 Teunissen, P.J.G., Kleusberg, A. (Hrsg.), GPS for Geodesy, 2nd Edition, Springer, 1998 Farell, Jay A., Barth, Matthew, The Global Positioning System & Inertial Navigation Misra, P., Enge, P., Global Positioning System # Signals, Measurements and Performance Schrödter, Frank, GPS Satelliten-Navigation, Franzis#, 1994 Bauer, Manfred: Vermessung und Ortung mit Satelliten, 5. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wichmann, 2003 Prasad, R., Ruggieri, M., Applied Satellite Navigation # Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulf Bestmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulf Bestmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Flugsicherung		
Nummer	2513070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul beschreibt die Grundlagen der Flugsicherung und der Luftverkehrssteuerung: - Überblick über das Systems Luftverkehr: Rechtsformen der Flugsicherung - Grundlagen der Flugverkehrskontrolle (FVK): Ziele / Organisation, Luftraumgliederung / Regeln / Verfahren / Regulierung / Sicherheit - Technische Voraussetzungen der FVK: Bord- und bodenseitige Systeme zur Kommunikation / Navigation / aktuelle und zukünftige Überwachung / Instrumentenlandesysteme (ILS/MLS/GBAS) - Durchführung der FVK: Lotsenarbeitsplatz / Kontrollfunktionen / Kontrolltätigkeit / Rolle des Fluglotsen - Problembereiche / Lösungsansätze / künftige Konzepte zur FVK: Verkehrszunahme / Kapazitätsbegriff / Kapazitätsprobleme / Flughafen-, Landebahn-, Luftraum- und Kontrollkapazität / Lärm- und Umweltaspekte / Separation und Konflikt / Definitionen / Verfahren und Systeme zur Konflikterkennung und #lösung / Ausblick auf neue ATM-Konzepte / neue CNS-Systeme / Ansätze zur Automatisierung ========== (E) The module describes fundamentals of air traffic control and air transport regulation: - Overview of the air transportation system: forms of organization of air traffic control. - Fundamentals of air traffic control (ATC): Goals/Organization, air space structure/rules/ procedures/regulation/safety. - Technical requirements of ATC: onboard and ground based systems of communication/ navigation/ current and future surveillance/ instrument landing systems (ILS/MLS/GBAS) - Realization of ATC: controller working station/ control functions/ control tasks/ role of air traffic controller - Critical areas / Solution approaches/ future concepts of ATC: air traffic growth/ definition of capacity / capacity problems/ aerodrome , runway, air space and control capacity/ noise and environmental aspects/ separation and conflicts/ definitions/ procedures and systems for conflict detection and resolution/ outlook on future ATM concepts/ new CNS systems/ automation approaches

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können, ausgehend vom Gesamtsystem Luftverkehr, die grundlegenden Elemente der Flugsicherung erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, Konzepte und Technologien derzeitiger und zukünftig geplanter Flugsicherungssysteme zu vergleichen und zu beurteilen. Weiterhin erlangen die Studierenden Wissen, um die normativen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung neuer Systeme in der Flugsicherung zu analysieren. ========== (E) Students will be able to explain the basic elements of air traffic control based on the overall air traffic system. The students are able to compare and assess concepts and technologies of current and future planned air traffic control systems. Furthermore, the students acquire knowledge in order to analyse the normative and economic boundary conditions for the introduction of new systems in air traffic control.

Literatur

Moderne Flugsicherung: Organisation, Verfahren, Technik; H. Mensen; 3., neu bearbeitete Auflage; Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg; 2004 Handbuch der Luftfahrt; H. Mensen; Springer-Verlag; Berlin; 2003 Flugsicherung in Deutschland; P. Bachmann; Motorbuch Verlag; 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
D()Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugsicherung (Flugsicherung 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Kügler Renato Lumia		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugsicherung (Flugsicherung 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Kügler		1	Übung	deutsch

Modulname	Funktion des Flugverkehrsmanagements		
Nummer	2513080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: oral exam, 30 minutes or written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul beschreibt die grundlegenden Funktionen des Flugverkehrsmanagements und deren Anwendung in der Praxis: - Grundlagen des Flugverkehrsmanagements (ATM) / Flugverkehrsdienst / Verkehrsflussregelung / Luftraummanagement / Network Manager (früher CFMU) - Harmonisierung des Luftraumes: Single European Sky (SES) / Performance Scheme / Funktionale Luftraumblöcke (FAB) / SESAR / NEXTGEN. - Pünktlichkeit, Erhöhung der Flughafenkapazität/Durchsatz: Airport collaborative decision making (A-CDM) - Kapazitätsplanungsprozesse / Flexible zivil-militärische Luftraumnutzung (FUA) - Erhöhung der Kapazität im Luftraum: Reduktion der lateralen und vertikalen Staffelung (RVSM). - Verkehrsflussregelung (ATFM) / Reduktion der Verzögerungen im Luftraum: Network Manager / Command and Control Center (FAA # USA): ATFM in den USA (FAA). - Navigationsstrategien / Performance Based Navigation (PBN/RNAV/RNP): betrieblicher Vergleich SBAS/GBAS/ILS - Flughäfen, Flugvermesserung von Funknavigationsanlagen. - Slotplanung: Strategische / Taktische / Operative Slotplanung (An- und Abflug / AMAN / DMAN). - Moderne Ortungsverfahren (Multilateration MLAT/PAM/WAM, ADS-B/C/R/AOS). - Ausblick auf neue ATM-Konzepte / neue CNS-Systeme / Ansätze zur Automatisierung / Neuartige Betriebskonzepte: Continuous descent operations (CDO) / Point-Merge-Procedures / Sektorlose Luftverkehrsführung / Remote Tower (RTO) Parallel Runway Operations (Dependent / Independent / RPAT Anflüge). - Sicherheit (Safety / Security): Beispiele aus der Praxis anhand von #Beinaheunfällen# und #Unfällen#: Staffelungsunterschreitungen (#Loss of Separation#) / Beinahe-Unfälle / Flugunfall. - Anwendung von Verfahren und Systemen zur Konflikterkennung und #lösung: ACAS / TCAS / STCA / MTCD / Beispielszenarien: mid air collision Ueberlingen, runway incursion Mailand-Linate - Integration Unbemannter Systeme in das Luftverkehrssystem (UAS / UAV / RPAS / UAM / UTM). ========== (E) The module describes the basic functions of air traffic management (ATM) and their application in practice: - Fundamentals of Air Traffic Management (ATM) / Air Traffic Service / Traffic Flow Management. Airspace management / Network Manager (formerly CFMU). - Harmonization of airspace: Single European Sky (SES) / Performance Scheme /Functional Airspace Blocks (FAB) / SESAR / NEXTGEN. - Punctuality, Increasing airport capacity: airport collaborative decision making (A-CDM). - Capacity planning processes / flexible use of airspace (FUA). - Increasing capacity in the airspace: reduction of lateral and vertical separation (RVSM). - Traffic flow management (ATFM)/ reduction of airspace delays: Network Manager / Command and Control Center (FAA - USA): ATFM in USA (FAA). - Navigation strategy / Performance Based navigation (PBN/RNAV/RNP): operational comparison of SBAS/GBAS/ILS. - Obstacle Clearance / Airports, flight calibration of navigation systems - Slot planning: strategic / tactical / operational slot planning (approach and departure / AMAN / DMAN) - Modern surveillance systems (multilateration MLAT/PAM/WAM, ADS-B/C/R/AOS). - Outlook on future ATM concepts/ new CNS systems/ automation approaches / New operational concepts: Continuous descent operations (CDO) / Point-Merge-Procedures / sector-less control / remote tower operations (RTO) / parallel runway operations (dependent / independent / RPAT approaches). - (Safety / Security): Examples from practice

based on "near misses" and "accidents": separation infringements ("Loss of Separation") / near misses / aircraft accidents. - Application of procedures and systems for conflict detection and resolution: ACAS / TCAS / STCA / MTCD,/ Examples: mid-air collision Ueberlingen, runway incursion Mailand-Linate - Integration of Unmanned Aerial Vehicle into the airspace system (UAS / UAV / RPAS / UAM / UTM).

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage die Verkehrsflussregelung im Luftraum sowie an Verkehrsflughäfen zu verstehen und im Anschluß untersuchen zu können. Sie können anhand von Fallbeispielen über die Prozessketten der Flugsicherung urteilen. Die Studierenden werden befähigt, die Entstehung von potentiellen Konflikten im Flugverkehr zu erkennen und potentielle Lösungen selbständig zu erarbeiten und zu evaluieren. ========== (E) Students will be able to understand and subsequently investigate the flow of traffic in airspace and at commercial airports. They will be able to make judgments about air traffic control process chains based on case studies. Students will be able to recognize the emergence of potential conflicts in air traffic and to independently develop and evaluate potential solutions.

Literatur

[1] Moderne Flugsicherung: Organisation, Verfahren, Technik; H. Mensen; 3., neu bearbeitete Auflage; Springer-Verlag; Berlin Heidelberg; 2004 [2] European Air Traffic Management - Principles, Practice and Research; A. Cook; University of Westminster, UK; Ashgate Publishing Limited; Aldershot, UK; 2007 [3] Fundamentals of Air Traffic Control; M. Nolan; 4th ed; Brooks Cole; 2003 [4] Single European Sky: Report of the High-Level Group; European Commission; 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Funktion des Flugverkehrsmanagements

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Kügler Renato Lumia		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Funktion des Flugverkehrsmanagements

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Kügler Renato Lumia		1	Übung	deutsch

Modulname	Avioniksysteme		
Nummer	2513120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In diesem Modul werden der Aufbau und die Funktionsweise moderner Avioniksysteme betrachtet und den Studierenden ein Einblick in die zunehmend komplexeren Avionikstrukturen gegeben. Dazu werden verschiedene Systemarchitekturen und Bussysteme vorgestellt, die in aktuellen und zukünftigen Flugzeuggenerationen zum Einsatz kommen. Des Weiteren werden die Verfahren zur Entwicklung und Zulassung von Avioniksystemen im Rahmen des System Development Prozess erläutert und ein Überblick über die dafür notwendigen Standards und Vorschriften gegeben. ========== (E) In this module, the architecture and functionality of modern avionics systems are considered in order to give students an insight into the increasingly complex avionics structures. For that purpose, various system architectures and bus systems are presented, which are used in current and future generations of aircraft. Furthermore, the processes for the development and approval of avionics systems within the system development process are described. An overview of the necessary standards and regulations is given.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von aktuellen und zukünftigen Avioniksystemen in Flugzeugen. Neben den technischen Aspekten erlangen die Studierenden einen Einblick in die notwendigen Prozesse zur Entwicklung und Zulassung von Avioniksystemen unter Berücksichtigung politischer und ökonomischer Randbedingungen innerhalb der Luft- und Raumfahrtindustrie. ========== (E) After completing this module, students possess basic knowledge about the functionality and architecture of current and future avionics systems on aircraft. In addition to the technical aspects, the students gain an insight into the processes necessary for the development and approval of avionics systems taking into account political and economic constraints within the aerospace industry.

Literatur

[1] Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Development and Implementation. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007 [2] Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Elements, Software and Functions. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007 [3] Newport, J. R.: Avionic Systems Design. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1994

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Avioniksysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Kocks		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Avioniksysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Kocks		1	Übung	deutsch

Modulname	Flugführungssysteme		
Nummer	2513220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Dieses Modul zeigt die Funktionsweise von Flugführungssystemen und beschreibt Systeme für typische Flugführungsaufgaben wie Streckenflug, Start und Landung. Es wird dargestellt, wie sich das physikalische Messprinzip, die Signalverarbeitung, die Anzeige und die Verfahren gegenseitig beeinflussen. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft. Grundlagenteil:
- Methoden und Grundsätze zur Flugzeugführung. - Erforderliche Sensorik, Datenverarbeitung und Filterung (Komplementär-, Schätz- und Beobachtungsfilter). - Aufbereitung der bekannten physikalischen, strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundlagen. Anwendungsteil: Umsetzung in wirtschaftlich erfolgreiche Geräte und Verfahren unter den Randbedingungen der Produktionstechnik, internationalen Normung und Sicherheit an den Beispielen - Luftdatensysteme - Trägheitsnavigation - Instrumentenlandesysteme (ILS, MLS/GLS)
========== (E) This module shows the operation of flight control systems and describes systems for typical flight management tasks like haul flight, takeoff and landing. It is shown how to influence the physical measurement principle, the signal processing, display and process each other. The treated in the lecture topics are deepened in exercises with practical examples. Basic part: - Methods and principles of flight guidance. - Required sensors, data processing and filtering (complementary, estimation and observation filter). - Preparation of the known physical, fluidic and thermodynamic basics. Application part: Implementation in economically successful equipment and methods within the constraints of the production technology, international standardization and security of the examples - Air data systems - Inertial navigation - Instrument landing systems (ILS, MLS / GLS)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet von Flugführungssystemen, wie Streckenflug, Start und Landung. Sie sind in der Lage, die Kombination von interdisziplinären Grundlagen der Elektrotechnik, Physik und Ingenieurwissenschaft auf die spezifischen Problemstellungen bei der Auslegung und Verwendung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu erkennen und eigene Lösungsvorschläge zu formulieren. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien aktueller und geplanter zukünftiger Flugführungssysteme diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen.
========== (E) After successful completion of the module, the students have application-oriented knowledge in the field of flight guidance systems, such as en-route flight, take-off and landing. They are able to recognise the combination of interdisciplinary fundamentals of electrical engineering, physics and engineering science to the specific problems in the design and use of systems for guiding aircraft and to formulate their own proposals for solutions. After completing the module, students will be able to dis-

cuss and assess the technologies of current and planned future flight guidance systems. They will be able to discuss and examine the social, political and economic boundary conditions in the introduction of new systems.

Literatur

Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005 Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engeneering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker Meiko Steen		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

[1] Skript zur Vorlesung Flugführungssysteme; P. Hecker; Institut für Flugführung 2007; Braunschweig 2007 [2] Principles of Guided Missile Design; Grayson Merrill, Captain, U.S.N. (Ret.); D. van Nostrand Company, Inc.; Princeton, New Jersey, Toronto, New York, London; 1954 [3] Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005 [4] Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engeneering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963 [5] Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker Meiko Steen		1	Übung	deutsch

Modulname	Numerical Simulation of Technical Systems		
Nummer	2513260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	oral exam (min. 60 min., max. 90 min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Numerical simulation models are increasingly being used for development, for safe and economical testing and for optimisation of new designs for equipment, systems, processes, and procedures. Through practical examples from the real world, the fundamentals of building different types of mathematical models will be derived in connection with the description of the necessary tools (e.g. common algorithms). The following themes will be presented: - Basics in Process Identification: determination of static, dynamic, and statistical characteristic values of systems and processes; adaptation of functions to empirically obtained curves and surfaces - Setting up of Static Systems: e.g. simulation of an ammonia production plant (excerpts) through the solution of nonlinear systems of equations - Simulation of Dynamic Systems: e.g. simple mathematical model of an aircraft; simulation of systems of non-linear differential equations with numerical integration routines - Modelling of Systems with Distributed Parameters: Heat treatment of a metal bar with the numerical solution of partial differential equations - Simulation of Stochastic Experiments: generation of wind gusts or ground level variations e.g. for the design of auto-pilots or spring-suspensions for vehicles - Acquire a basic knowledge in Computer-Aided Optimisation: The needs to save energy and raw material, to reduce environmental pollution, to increase quality, efficiency, productivity, and - in general - to enhance competitiveness increasingly necessitates the introduction of optimisation methods. These techniques are required to determine and to set appropriate inputs or parameters for statically or dynamically operated equipment, plant, or procedures so as to optimise a quality criterion adjoined to the system. The following subjects are presented with practical examples from industry: - Applicability of optimisation techniques - Analytical and numerical optimisation of parameters - "Off-line" and "on-line" optimisation of quasi-static systems - Linear optimisation using the Simplex-method - Optimal "open-loop" and "closed-loop" control laws - Dynamic optimisation (e.g. determination of best possible trajectories for aircraft or temperature profiles for chemical reactors) - Optimisation of processes with distributed parameters (e.g. optimal heat treatment of a metal bar) This lecture will be useful for students of all technical majors.

Qualifikationsziel

The students get basic knowledge on simulating technical systems and have learned how to optimise those in the static and dynamic case. The students are able to use their learned knowledge on new problems.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Both courses have to be done.
Anwesenheitspflicht

Modulname	Computer Aided Optimisation of Static and Dynamic Systems		
Nummer	2513270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	oral exam (min. 60 min., max. 90 min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Numerical simulation models are increasingly being used for development, for safe and economical testing and for optimisation of new designs for equipment, systems, processes, and procedures. Through practical examples from the real world, the fundamentals of building different types of mathematical models will be derived in connection with the description of the necessary tools (e.g. common algorithms). The following themes will be presented: - Basics in Process Identification: determination of static, dynamic, and statistical characteristic values of systems and processes; adaptation of functions to empirically obtained curves and surfaces - Setting up of Static Systems: e.g. simulation of an ammonia production plant (excerpts) through the solution of nonlinear systems of equations - Simulation of Dynamic Systems: e.g. simple mathematical model of an aircraft; simulation of systems of non-linear differential equations with numerical integration routines - Modelling of Systems with Distributed Parameters: Heat treatment of a metal bar with the numerical solution of partial differential equations - Simulation of Stochastic Experiments: generation of wind gusts or ground level variations e.g. for the design of auto-pilots or spring-suspensions for vehicles - Acquire a basic knowledge in Computer-Aided Optimisation: The needs to save energy and raw material, to reduce environmental pollution, to increase quality, efficiency, productivity, and - in general - to enhance competitiveness increasingly necessitates the introduction of optimisation methods. These techniques are required to determine and to set appropriate inputs or parameters for statically or dynamically operated equipment, plant, or procedures so as to optimise a quality criterion adjoined to the system. The following subjects are presented with practical examples from industry: - Applicability of optimisation techniques - Analytical and numerical optimisation of parameters - "Off-line" and "on-line" optimisation of quasi-static systems - Linear optimisation using the Simplex-method - Optimal "open-loop" and "closed-loop" control laws - Dynamic optimisation (e.g. determination of best possible trajectories for aircraft or temperature profiles for chemical reactors) - Optimisation of processes with distributed parameters (e.g. optimal heat treatment of a metal bar) This lecture will be useful for students of all technical majors.

Qualifikationsziel

The students get basic knowledge on simulating technical systems and have learned how to optimise those in the static and dynamic case. The students are able to use their learned knowledge on new problems.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Both courses have to be done.
Anwesenheitspflicht

Modulname	Flugmeteorologie		
Nummer	2513280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Präsentation (Vortrag und Prüfungsgespräch) (E) 1 Examination element: presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die behandelten Themen umfassen u.a. Vereisung, Gewitter, Turbulenz, Flugunfälle und Meteorologie, Flugverkehr und Klimaänderung, Flugzeuggetragene Atmosphärenforschung, Pilotenausbildung und Meteorologie, Polarflug. ========== (E) Aircraft icing, thunderstorms, turbulence, aircraft accidents and meteorology, air traffic and interaction with the atmosphere, airborne meteorological research, weather information for pilots, flight in polar areas

Qualifikationsziel

(D) In der Vorlesung werden Grundlagen im interdisziplinären Bereich der Flugmeteorologie vermittelt und den Studierenden ein Verständnis in aktuelle Forschungen gegeben. Die Studierenden können den Einfluss vom Wettergeschehen auf den Flugverkehr erläutern und Gefahren anhand von Wetterkarten illustrieren. Sie sind in der Lage, aktuelle Meldungen zum Thema Wetter und Klima kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind des Weiteren in der Lage, Verfahren und Programme zur Analyse von hochaufgelösten Datensätzen der realen Atmosphäre anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, zusammen mit Studierenden anderer Fachrichtungen eigene Fragestellungen aus aktuellen Forschungsgebieten zu bearbeiten. Die Studierenden können ihre Arbeiten standortübergreifend mit Hilfe moderner Kommunikationstechniken durchführen. ========== (E) The interdisciplinary lessons "aviation meteorology" provide both basic knowledge and insights into current research projects in this field. The participants work on specific topics of their interest in teams, they use modern techniques and media for communication. Another aim is to work with real, high-resolution atmospheric data sets and to get an impression of meteorological research instruments.

Literatur

Klose, B. # Meteorologie # Eine interdisziplinäre Einführung in die Physik der Atmosphäre, Springer Verlag, Berlin, 2008; ISBN 978-3-540-71308-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugmeteorologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Astrid Lampert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Klose, B. ? Meteorologie ? Eine interdisziplinäre Einführung in die Physik der Atmosphäre, Springer Verlag, Berlin, 2008; ISBN 978-3-540-71308-1				

Titel der Veranstaltung				
Flugmeteorologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Astrid Lampert		1	Übung	deutsch

Modulname	Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr		
Nummer	2513310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in der Flugführung		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

In diesem Modul werden die geschichtliche Entwicklung und die Zulassung von Luftfahrtgeräten sowie internationale Zulassungsregeln und #verfahren behandelt. Störungsmeldungen und Unfallauswertung als Grundlage der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit zugelassener Luftfahrtgeräte werden betrachtet. Dazu werden die Aufgaben von Behörden und Institutionen des Luftverkehrssystems erläutert, gleichfalls die Anerkennung von Entwicklungsbetrieben, deren Arbeitsweisen und Befugnisse. Daneben wird die Fortschreibung der Zulassungs- und Aufsichtskonzepte zur Verbesserung der Sicherheit beschrieben. Des Weiteren werden Ansätze zur Fehlermodellierung des Gesamtsystems Luftfahrt zur Unfallprävention und ein Ausblick in die Zukunft des Luftverkehrs gegeben.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Verfahren bei der Regulierung und Zertifizierung im Luftverkehr auflisten, wiedergeben und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Nachweisführung zur Erfüllung von Zulassungsvorschriften durch Tests, Analysen oder Simulation zu erörtern. Sie verstehen die Rolle des Luftverkehrs im Spannungsfeld der Politik, Ökonomie und Ökologie und können ihre Einflussfaktoren erläutern.

Literatur

http://www.easa.europa.eu/ ?#61472? http://www.icao.int/Pages/default.aspx
http://www.faa.gov/
http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html
http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html
Cologne Compendium on Air Law in Europe ISBN13: 9783452275233, ISBN: 345227523X, März 2013, Carl Heymanns Verlag KG (Co-Autor)
http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/

Hinweise

Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (V): 2 SWS Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (Ü): 1 SWS

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Goernemann Renato Lumia		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] http://www.easa.europa.eu/ [2] http://www.icao.int/Pages/default.aspx [3] http://www.faa.gov/ [4] http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html [5] http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html [6] Cologne Compendium on Air Law in Europe ISBN13: 9783452275233, ISBN: 345227523X, März 2013, Carl Heymanns Verlag KG (Co-Autor) [7] http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/				

Modulname	Luft- und Raumfahrtmedizin		
Nummer	2513320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ziel dieser Vorlesung ist die Einführung in die Thematik der Schnittstelle Mensch / Maschine in der Luft- und Raumfahrt. Bei der Konstruktion von Luft- und Raumfahrzeugen ist das Wissen um luft- und raumfahrttypische Einflüsse auf den menschlichen Körper wichtig. Gesundheitsstörungen und Minderung der Leistungsfähigkeit durch verschiedene physikalische Faktoren in Luft- und Raumfahrzeugen werden beschrieben, (anthropo-)technische Problemlösungen werden erläutert und diskutiert. Einflussfaktoren auch im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit sind z.B. Sauerstoffmangel, druckmechanisch bedingte Störungen des Mittelohres und Dekompressionskrankheit als Folge eines Kabinendruckabfalles, aber auch räumliche Desorientierung. Weitere Störeinflüsse, deren anthropotechnische Minderung bzw. Beseitigung in die Konstruktionsplanungen einbezogen werden sollten, sind Vibration und Lärm. Medizinische und psychologische Tauglichkeitsanforderungen an den Piloten werden aufgezeigt und geben wichtige Informationen für Untersuchungen zur Cockpitgestaltung. (E) The aim of this lecture is to introduce the subject of the human / machine interface in aerospace. In the design of aerospace vehicles, knowledge of influences on the human body typical of aviation and space travel is important. Health disorders and reduction of performance due to various physical factors in aerospace vehicles are described, (anthropo)technical solutions to problems are explained and discussed. Influencing factors also with regard to performance are e.g. oxygen deficiency, pressure-mechanically caused disturbances of the middle ear and decompression sickness as a result of a cabin pressure drop, but also spatial disorientation. Other disturbances whose anthropotechnical mitigation or elimination should be included in design plans are vibration and noise. Medical and psychological fitness requirements for pilots are highlighted and provide important information for cockpit design studies.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden verstehen die körperliche Veränderungen und Limitierungen, denen der Mensch in der Luft- und Raumfahrt ausgesetzt sein kann. Anhand dieser Kenntnisse können sie den luft- und raumfahrttypischen Einfluss auf den menschlichen Körper benennen und erläutern. Die Studierenden verfügen über die Grundlagen zum Verständnis der spezifischen Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrtmedizin und können diese zur Verbesserung der Flugsicherheit für alle technischen Entwicklungen in der Luft- und Raumfahrt (Mensch-Maschine-Schnittstelle) anwenden. (E) Students understand the physical changes and limitations to which humans may be exposed in aerospace. Based on this knowledge, they will be able to name and explain the influence on the human body that is typical of aviation and space travel. The students have the basics to understand the specific problems in aerospace medicine and can apply them to improve flight safety for all technical developments in aerospace (human-machine interface).

Literatur

[1] Fundamentals of Aerospace Medicine; Jeff Davis. Lippincott, Williams&Willkens, Philadelphia, 2012 [2] Flugmedizin; Jochen Hinkelbein. UNI-MED., Bremen, 2007 [3] Praktische Flugmedizin; Draeger, Kriebel. Ecomed, Landsberg, 2002 [4] Rayman´s Clinical Aviation Medicine; Russell Rayman. Casztle Conolly Graduate Medical Publishing, New York, 2013

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Luft- und Raumfahrtmedizin				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Renato Lumia Claudia Stern		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Fundamentals of Aerospace Medicine; Jeff Davis. Lippincott, Williams&Willkens, Philadelphia, 2012 [2] Flugmedizin; Jochen Hinkelbein. UNI-MED., Bremen, 2007 [3] Praktische Flugmedizin; Draeger, Kriebel. Ecomed, Landsberg, 2002 [4] Rayman´s Clinical Aviation Medicine; Russell Rayman. Casztle Conolly Graduate Medical Publishing, New York, 2013				

Modulname	Angewandte Messmethoden zu Austauschprozessen zwischen Boden und Atmosphäre		
Nummer	2513330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in der Meteorologie, Kenntnisse im Umgang mit Matlab und/oder R		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Der Austausch von Energie, Spurengasen und Aerosolen zwischen der Erdoberfläche und der Atmosphäre bestimmt atmosphärische Prozesse wie die Wolkenbildung und spielt eine wichtige Rolle für die Energiebilanz und damit für Wetter und Klima. Um diese Austauschprozesse zu quantifizieren, stehen verschiedene Messmethoden zur Verfügung. Insbesondere die luftgestützte Wirbelkovarianz ist gut geeignet, um Transportprozesse auf klimatisch relevanten Raumskalen zu untersuchen. Diese Methode wird in der Lehrveranstaltung vorgestellt und auf reale Datensätze aus flugzeuggestützten Messungen angewendet. Die Studierenden erhalten ein geschärftes Bewusstsein für klimatische Prozesse.

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis von Klima und Klimawandel. Sie erlernen mikrometeorologische Methoden und wenden diese zur Quantifizierung des Wärme- und Gasaustausches zwischen Erdoberfläche und Atmosphäre an. Die Studierenden konzipieren flugzeuggestützte meteorologische Messungen und verarbeiten atmosphärische Datensätze unter Anwendung der erworbenen Methodenkompetenz. Sie sind in der Lage, komplexe meteorologische und missionsrelevante Datensätze zu handhaben und klimarelevante Informationen kritisch zu bewerten.

Literatur

Foken, T. (2003). Angewandte Meteorologie, Springer-Verlag, Berlin. Metzger, S. (2013). Anwendbarkeit von schwerkraftgesteuerten Ultraleichtflugzeugen zur Messung des turbulenten Austausches über komplexem Gelände. Bange, J. (2007). Airborne measurement of turbulent energy exchange between the earth surface and the atmosphere

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Angewandte Messmethoden zu Austauschprozessen zwischen Boden und Atmosphäre				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Astrid Lampert		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Foken, T. (2003). Angewandte Meteorologie, Springer-Verlag, Berlin. [2] Metzger, S. (2013). Anwendbarkeit von schwerkraftgesteuerten Ultraleichtflugzeugen zur Messung des turbulenten Austausches über komplexem Gelände. [3] Bange, J. (2007). Airborne measurement of turbulent energy exchange between the earth surface and the atmosphere.				

Modulname	Raumfahrtmissionen		
Nummer	2514040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Simona Silvestri
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: Written exam, 120 minutes or oral exam 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen der Bahnmechanik: Bewegungsgleichung und Kepler-Bahnen, elliptische Bahnen, Bahntransfers. Satellitenbahnen im Raum: Startplätze und mögliche Bahnen, Berechnung von Subsatellitenbahnen, Typen von Subsatellitenbahnen. Störungstheorien von Satellitenbahnen: Störungen aufgrund der Störkraftkomponenten, Methode der Variation der Bahnelemente als Funktion der Zeit. Störungen von Satelliten auf Erdumlaufbahnen: Gravitationspotential der Erde, technisch relevante Gravitationsstörungen, aerodynamische Störungen, Bahnlebensdauer, Störungen auf der geostationären Bahn, solarer Strahlungsdruck. ========== (E) Basics of orbital mechanics: equation of motion and Kepler orbits, elliptical orbits, orbit transfers. Satellite orbits in space: launch sites and possible orbits, calculation of satellite ground tracks, types of satellite ground tracks. Perturbation theories of satellite orbits: perturbations due to perturbing forces components, method of varying the orbital elements as a function of time. Perturbations of satellites in Earth orbits: Earth's gravitational potential, technically relevant gravitational perturbations, aerodynamic perturbations, orbital lifetime, perturbation on the geostationary orbit, solar radiation pressure.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Bahnelemente benennen und einfache Umlaufbahnen beschreiben. Sie können die Lage dieser Bahnen im Raum in Abhängigkeit vom Startplatz beschreiben und die möglichen Inklinationen erläutern. Sie können dieses Verständnis auf die Berechnung des erforderlichen Startazimuts unter Berücksichtigung der Eigenrotation der Erde anwenden. Sie sind in der Lage, die Subspur von Satellitenbahnen zu analysieren. Sie können die Auswirkungen von Störbeschleunigungen auf die zeitliche Veränderung der Bahnelemente beurteilen. Sie sind in der Lage, Algorithmen zur Berücksichtigung technisch relevanter Bahnstörungen zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in den physikalischen Grundlagen erdgebundener Satellitenbahnen unter dem Einfluss der wichtigsten bahnmechanischen Störkräfte. Sie sind in der Lage, den Einfluss von Störkräften und Unsicherheiten in der Vorhersage von Satellitenbahnen zu bestimmen. ========== (E) Students can name the orbital elements and describe simple orbits. They can describe the orientation of these orbits in space depending on the launch site and explain the possible inclinations. They can apply this understanding to the calculation of the required launch azimuth taking into account the earth's rotation. They are able to analyze the ground-track of satellite orbits. They can assess the effects of perturbing accelerations on the temporal changes of the orbital elements. They are able to develop algorithms to take into account technically relevant orbit perturbations. The students have knowledge of the physical principles of earthbound satellite orbits under the influence of the most important perturbations. They are able to determine the influence of perturbing forces and uncertainties in the prediction of satellite orbits.

Literatur
D.G. King-Hele, Satellite Orbits in an Atmosphere: Theory and application, Springer, 1 edition (December 31, 1987), ISBN-10: 0216922526. Vladimir A. Chobotov, Orbital Mechanics (AIAA Education Series), AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast, 3. edition (May 2002), ISBN-10: 1563475375. Pedro Ramon Escobal, Methods of Orbit Determination, Krieger Pub Co, 2nd edition (October 1976), ISBN-10: 0882753193. David A. Vallado, Fundamentals of Astrondynamics and Applications, Microcosm Press, Hawthorne, CA and Springer, New York, NY, 2007. Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000. John P. Vinti, Orbital and Celestial Mechanics, in: Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 177, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1998.
Hinweise
Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		1	Übung	deutsch

Modulname	Raumfahrtrückstände		
Nummer	2514060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam 120 minutes or oral exam 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Definition der Weltraummüllumgebung, Weltraumüberwachung und Trümmermessungen, Modellierung der aktuellen Weltraummüllumgebung, Kollisionsflüsse von Trümmern auf operationellen Umlaufbahnen, Langzeitvorhersagen der Trümmerumgebung, Maßnahmen zur Vermeidung von Trümmern und deren Wirksamkeit, Kollisionsvermeidung von verfolgbaren Objekten mit Raumfahrzeugen, Vorhersage von Wiedereintritten und damit verbundenen Risiken, Abschirmtechnologien für Hochgeschwindigkeitseinschläge, Meteoritenumgebungsmodelle für die Erde, Risikobewertung für Meteoriten und erdnahe Objekte, elektrische Antriebe und nukleare Energieversorgungsanlagen. ========== (E) Definition of the space debris environment, space surveillance and debris measurements, modeling of the current space debris environment, debris collision fluxes on operational orbits, long-term predictions of the debris environment, debris mitigation measures and their effectiveness, collision avoidance of trackable objects with spacecraft, prediction of re-entries and of associated risks, shielding technologies for hyper-velocity impacts, meteoroid environment models for the Earth, meteorite and near-Earth object risk assessment, electrical propulsion & nuclear power sources.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die wesentlichen Quellen von Weltraummüllobjekten benennen und Durchmesserklassen zuordnen. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Beobachtungsmethoden zu beschreiben und die dafür geeignete Auswahl der Sensorik zu erläutern. Sie können die Kenntnisse der Bahnmechanik auf die Verteilung der Objektpopulation in Erdnähe anwenden. Sie sind in der Lage, die Entstehung von Raumfahrtrückständen empirisch zu beschreiben und die Trümmerverteilung von orbitalen Einzelereignissen zu analysieren. Sie können die Kollisionseigenschaften zwischen Partikeln und Raumfahrzeugen beurteilen. Sie sind in der Lage, mittels geeigneter Software, Risikoanalysen für Satellitenmissionen durchzuführen und die Auswirkung von Vermeidungsmaßnahmen zu beurteilen. ========== (E) Students can name the main sources of space debris objects and relate them to diameter classes. They are able to describe the most important observation methods and to explain the appropriate selection of sensors. They can apply the knowledge of orbital mechanics to the distribution of the object population on near earth orbits. They are able to describe the generation of space debris empirically and to analyze the debris distribution of individual orbital release events. They can assess the collision properties between particles and spacecraft. With the help of suitable software, they are able to carry out risk analyzes for satellite missions and to assess the impact of mitigation measures.

Literatur

Heiner Klinkrad (Space Debris Office, ESA/ESOC, Darmstadt), Space Debris - Models and Risk Analysis (engl.), Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York, 2006, ISBN: 3-540-25448-X. Joseph A. Angelo, David Buden, Space Nuclear Power, Krieger Publishing Company (Oktober 1985), ISBN-10: 0894640003. Dan M. Goebel, Ira Katz, Fundamentals of Electric Propulsion: Ion and Hall Thrusters (Jpl Space Science and Technology), Wiley & Sons, (10. November 2008), ISBN-10: 0470429275.
Hinweise
Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtrückstände				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Holger Krag Jürgen Lorenz Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Klinkrad, Heiner, Space Debris - Models and Risk Analysis, Springer Praxis Books, Astronautical Engineering 2006, ISBN: 978-3-540-25448-5.				

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtrückstände				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Holger Krag Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Klinkrad, Heiner, Space Debris - Models and Risk Analysis, Springer Praxis Books, Astronautical Engineering 2006, ISBN: 978-3-540-25448-5.				

Modulname	Raumfahrttechnik bemannter Systeme		
Nummer	2514070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Geschichte und Zukunft der Raumfahrt. Nahrung im Weltraum. Medizinische Auswirkungen der Raumfahrt. Internationale Raumstation (ISS): Montage und Konfiguration, europäische Beiträge, Columbus-Modul. Trägersysteme für ISS-Nachschub und Crew-Rotation. ISS-Nutzlastübersicht: Forschung, Nutzlast-Komponenten. Außenbordmanöver: amerikanische und russische Raumanzüge, amerikanische und russische Luftschleusen. ISS Robotik. ISS-Subsysteme. Astronautentraining und Missionsbetrieb: Auswahl und Training von Astronauten, ISS-Missionskontrollzentren und -betrieb, Eurocom und COSMO. Projektmanagement in der Raumfahrt: Grundlagen, Geschichte, Definitionen, Life-Cycle Cost, Design-to-Cost, Angebotsmanagement, Methoden der Gestaltung und Leitung von Sitzungen, Neueste Entwicklungen im Program Management, Lean und Total Quality Management, Kaizen und Business-Reengineering, Geschäftsprozess-Optimierung und Muda, Lean Management und Benchmarking, agiles Projektmanagement, Scrum. ========== (E) History and future of space flight. Food in space. Medical effects of space flight. International Space Station (ISS): Assembly and configuration, European contributions, Columbus Module. Transportation vehicles for ISS resupply and crew rotation. ISS payloads overview: types of research, P/L components. Extravehicular activity: US and Russian space suits, US and Russian air locks. ISS robotics. ISS subsystems. Astronaut training and mission operations: astronaut selection and training, ISS mission control centers and operations, Eurocom and COSMO. Project management in space: basics, history, definitions, life cycle cost, design-to-cost, bid management, methods of designing and managing meetings, latest developments in program management, lean and total quality management, Kaizen and business reengineering, Business process optimization and Muda, lean management and benchmarking, agile project management, Scrum.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Module der ISS und benennen und ihren Einsatz für wissenschaftliche Aufgaben beschreiben. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise der Subsysteme der Raumstation zu erklären und ihre Funktionsweise zu erläutern. Sie können den wissenschaftlichen Beitrag des Columbus Moduls darstellen. Sie sind in der Lage, die europäischen Beiträge zur ISS zu beurteilen. Sie sind fähig, den Einfluss menschlicher Faktoren im Rahmen des Betriebes der ISS zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, moderne Verfahren des Projektmanagements anzuwenden. Sie kennen die Anforderungen an das Management anspruchsvoller Projekte am Beispiel einer Raumstation sowohl auf technischer Ebene, als auch auf Seiten der Astronauten. ========== (E) Students can name the modules of the ISS and describe their scientific tasks. They are able to explain how the subsystems of the space station are used. They know the scientific contribution of the Columbus module. They will be able to assess the European contributions to the ISS. They are able to take into account the influence of human factors in the operation of the ISS. They are able

to apply modern project management procedures. They know the requirements for the management of demanding projects using the example of a space station both on the technical level and on the part of the astronauts. management.
Literatur
Wiley J. Larson, Linda K. Pranke, Human Spaceflight: Mission Analysis and Design (Space Technology Series), McGraw-Hill Companies, 1. edition (October 26, 1999), ISBN-10: 007236811X. Ernst Messerschmid, Reinhold Bertrand, Space Stations: Systems and Utilization, Springer, 1. edition (June 11, 1999), ISBN-10: 354065464X. Jürg Kuster, Eugen Huber, Robert Lippmann, Alphons Schmid, Emil Schneider, Urs Witschi, Roger Wüst, Handbuch Projektmanagement, Springer, 2. überarb. Aufl. (March 1, 2008), ISBN-10: 3540764313.
Hinweise
Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnik bemannter Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eichler Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnik bemannter Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eichler Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch

Modulname	Flugeigenschaften der Längs- und Seitenbewegung		
Nummer	2514100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	78
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung Flugeigenschaften der Längs- und Seitenbewegung befasst sich mit den Flugeigenschaften Starrflügler. Dazu werden zunächst die nötigen mathematischen Grundlagen bereitgestellt und die Bewegungsgleichungen für den allgemeinen Fall der Starrkörperbewegung des Flugzeuges ohne Windeinfluss aufgestellt. Begriffe wie die der statischen Stabilität, Trimmung und der Steuerbarkeit werden erörtert und das Verhalten des Flugzeuges nach einem Triebwerksausfall untersucht. Daneben werden die dynamischen Eigenschaften des Flugzeuges getrennt nach Längs- und Seitenbewegung sowie gekoppelt erfasst und besprochen. (E) The lecture Flight Characteristics of Longitudinal and Lateral Motion deals with the flight characteristics of fixed-wing aircraft. To this end, the necessary mathematical principles are first provided, and the equations of motion derived for the general case of the aircraft#s motion as a rigid body without wind influence. Concepts such as static stability, trim, and controllability are discussed, and the behavior of the aircraft after an engine failure is examined. In addition, the dynamic characteristics for longitudinal and lateral motion of the aircraft are analyzed and discussed, both separately and coupled.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden haben die wesentlichen Eigenbewegungsformen eines Flugzeugs verstanden und wurden befähigt, den Einfluss verschiedener konstruktiver Merkmale auf die statische und dynamische Stabilität eines Flugzeugs anzuwenden. Ferner verstehen sie die Grundlagen der Trimmung und der Steuerbarkeit und können auf Grund der erworbenen Kenntnisse den Einfluss verschiedener Parameter abschätzen und anwenden. (E) Students have understood the main inherent motion modes of an aircraft and have been enabled to apply the influence of various design features on the static and dynamic stability of an aircraft. Furthermore, they understand the basics of trim and controllability and are able to estimate and apply the influence of different parameters based on the acquired. knowledge

Literatur

Brüning, G., Hafer, X, Sachs, G., Flugleistungen. Springer-Verlag, 3. Auflage, 1993. Rosenberg, R. E., Flugleistungserprobung von Strahlflugzeugen, Springer-Verlag, 1987 Hafer, X., Sachs, G., Senkrechtstarttechnik - Flugmechanik, Aerodynamik, Antriebssysteme, Springer-Verlag, 1982.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugeigenschaften der Längs- und Seitenbewegung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lutz Bretschneider Thomas Feuerle Peter Hecker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugeigenschaften der Längs- und Seitenbewegung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lutz Bretschneider Peter Hecker		1	Übung	deutsch

Modulname	Flugsimulation und Flugeigenschaftskriterien		
Nummer	2514110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	78
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 45 Minuten. (E) 1 Examination element: oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung beinhaltet eine vertiefende Betrachtung des Flugzeugs als dynamisches System und dessen Fliegbarkeit. Zentrales Thema ist das Verständnis der dynamischen Interaktion zwischen Mensch und Fluggerät. Die Methoden der Modellierung, der Analyse und der Simulation dynamischer Systeme werden anwendungsorientiert dargestellt. Dabei wird der effektive Umgang mit der Software Matlab/Simulink gelehrt. Die Anwendung der systemdynamischen Denkweise auf die Flugmechanik führt zu den wichtigsten Flugeigenschaftskriterien in der Längs- und Seitenbewegung. Dabei werden sowohl Versuchstechniken als auch numerische Kriterien diskutiert. Die heutigen Möglichkeiten der Flugsimulationstechnik zur Steigerung von Flugsicherheit und Effizienz werden im Zusammenhang mit dem Begriff der #Simulationsgüte# betrachtet. Die kognitiven Eigenschaften des Menschen werden dabei in den Mittelpunkt gestellt (human centered approach). Abschließend wird der Spin-off in die Bereiche Hubschrauber-Flugeigenschaften und in die Fahreigenschaften von PKW diskutiert. ========== (E) The course contains a deep investigation of the aircraft as a dynamic system and its handling qualities. The focus is on understanding the dynamic interaction between pilot and aircraft. The methods for modelling and simulation as well as the analysis of dynamic systems are presented in an application-oriented manner. The effective application of the software tool Matlab/Simulink is practiced. The utilization of the system dynamics mindset with respect to flight mechanics leads to the most important handling qualities criteria for longitudinal and lateral motion. Numeric criteria and special flight test techniques are discussed. The technologies of today#s flight simulators with respect to flight safety and cost efficiency are presented. In this context the term simulation fidelity is considered focusing on the cognitive capabilities of humans (human centered approach). Finally a spin-off into the area of road vehicle and rotary wing handling qualities is discussed.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden das Handwerkszeug für die selbstständige Bearbeitung von zukünftigen Aufgaben im Bereich der Flugsystemdynamik und erwerben eine Befähigung zur Analyse für dynamische Systeme. Sie können ihr Wissen in andere Disziplinen übertragen - mögliche Spin-off in die Bereiche Hubschrauber-Flugeigenschaften oder die Fahreigenschaften von PKW. Die Absolventinnen und Absolventen werden befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit in diversen Bereichen der Systemdynamik anzutreten. ========== (E) After completing the module, students have the tools to work independently on future tasks in the field of flight system dynamics and acquire an aptitude for analysis for dynamic systems. They can transfer their knowledge to other disciplines - possible spin-offs

into the fields of helicopter flight characteristics or the driving characteristics of passenger cars. Graduates will be qualified to take up a scientific position in diverse areas of system dynamics.
Literatur
Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer Verlag, Berlin, 2001. Jategaonkar, R.: Flight Vehicle System Identification - A Time Domain Methodology, AIAA, 2006. Stevens, B.L., Lewis, F.L.: Aircraft Control and Simulation, John Wiley & Sons, Inc. 2003. NN: Flying Qualities of Piloted Aircraft, US Department of Defense, MIL-HDBK-1797, 1997. Padfield, G. D.: Helicopter Flight Dynamics, Second Edition, Blackwell Publishing, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugsimulation und Flugeigenschaftskriterien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Nicolas Fezans Renato Lumia		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugsimulation und Flugeigenschaftskriterien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Nicolas Fezans Renato Lumia		1	Übung	deutsch

Modulname	Drehflügeltechnik - Rotordynamik		
Nummer	2514130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung behandelt vertiefende Betrachtung rotorspezifischer Probleme von Hubschraubern, wie die gekoppelten Schlag-, Schwenk- und Torsionsbewegungen der Rotorblätter sowie den Methoden der Analyse. Bei der vertieften Betrachtung des Stabilitätsverhaltens wird auf die instationäre Aerodynamik, die Blattelastizität, die statische und dynamische Stabilität der Blattbewegungen eingegangen. Die Boden- und Luftresonanz und aeroelastische Stabilität im Vorwärtsflug wird behandelt. Mechanismen zur Vibrations- und Lärmreduktion werden aufgezeigt und die besonderen Anforderungen an Modellmessungen im Windkanal werden dargestellt. ========== (E) This course offers in-depth knowledge of specific issues of a helicopter rotor, such as the mathematical tools of treatment, the individual flapping, lead-lag and torsion motion as well as the partially and fully coupled motions. Unsteady aerodynamics, blade elasticity, static and dynamic stability of blade motion will be investigated. Special problems like ground resonance, air resonance, aeroelastic stability in hover and forward flight will be addressed. Different means of active rotor control for vibration and noise reduction will be shown. Finally, model-scale wind tunnel testing and the important parameters for scaling are discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden werden befähigt, aeroelastische Probleme eines Hubschrauberrotors zu berechnen. Sie sind in der Lage, Aussagen über die Stabilität des Rotors zu treffen und können dadurch vertiefende Einsicht in die Einflüsse verschiedener Parameter auf die Stabilität des aeroelastischen Verhaltens erhalten. ========== (E) The students will learn to compute aeroelastic problems of helicopter rotors, judge the stability and obtain understanding of the influences of various parameters on the aeroelastic stability of rotor blades and rotors.

Literatur

W. Johnson, Helicopter Theory, ISBN 0 691 07971 4, Princeton University Press, 1980. A. Gessow, G.C. Myers, Aerodynamics of the Helicopter, Macmillan Co., 1952; ISBN 0 804 44275 4, Continuum International Publishing Group Ltd., 1997. A.R.S. Bramwell, D.E.H. Balmford, G.T.S. Done, Bramwell's Helicopter Dynamics, ISBN 0 750 65075 3, Butterworth-Heinemann Ltd., 2001. R.L. Bielawa, Rotary Wing Structural Dynamics and Aeroelasticity, 2nd Edition, ISBN 1563476983, AIAA Education series, 2002. R.L. Bisplinghoff, R.L. Ashley, H. Halfman, Aeroelasticity, ISBN 0486691896, Dover Publication Inc., 1996. H. Försching, Grundlagen der Aeroelastik, ISBN 3540065407, Springer Verlag, 1974.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Drehflügeltechnik - Rotordynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Berend Gerdes van der Wall		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Drehflügeltechnik - Rotordynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Berend Gerdes van der Wall		1	Übung	deutsch

Modulname	Meteorologie		
Nummer	2514160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Fachbereiche Maschinenbau (hier besonders Luft- und Raumfahrttechnik), Bauingenieurswesen, Physik und Geowissenschaften. - Strahlung - Aufbau der Atmosphäre - Globale Zirkulation - Atmosphärische Dynamik - Wetter der Polargebiete - Turbulenz - Grenzschicht - Synoptik (E) The lecture is intended for students of mechanical engineering (here especially aerospace engineering), civil engineering, physics and geosciences. - Radiation Structure of the atmosphere - Global circulation - Atmospheric dynamics - Weather in polar areas - Aerosol - Turbulence - Atmospheric boundary layer - Synoptics

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, anhand von Messungen und Beobachtungen, den aktuellen Zustand der unteren Atmosphäre zu erläutern und zu interpretieren (Synoptik). Sie können im Anschluss unter anderem den Aufbau der Atmosphäre, die Strahlungsbilanz, die Kräfte und Bewegungen in der Messtechnik, globale Zirkulationen und die Entstehung von Warm- und Kaltfronten beschreiben und diskutieren. (E) Students learn the basics of meteorology and climatology. Upon completion of the module, students will be able to describe and interpret the current state of the lower atmosphere based on measurements and observations (synoptics). They will subsequently be able to describe and discuss, among other things, the structure of the atmosphere, the radiation balance, the forces and movements in the atmosphere, measurement techniques, global circulations, and the formation of warm and cold fronts.

Literatur

Walter Roedel, Physik unserer Umwelt, Die Atmosphäre, Springer Verlag. G. Liljequist, K. Cehak, Allgemeine Meteorologie, Vieweg Verlag. R. Stull, Meteorology for Scientists and Engineers, Brooks/Cole.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Meteorologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Astrid Lampert		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Meteorologie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Astrid Lampert		1	Übung	deutsch

Modulname	Flugregelung		
Nummer	2514460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistungen: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen der Regelungstechnik und der nichtlinearen und linearisierten Flugdynamik - Flugregelungskonzepte und Funktionsweise von Autopiloten in der zivilen Luftfahrt - Entwurf klassischer kaskadierter Flugregler, Vorsteuerungen, Führungsgrößenfilter und Zustandsbeobachter - Stellmotoren, Steuerungssysteme und digitale Regler - Zustandsregler: Polvorgabe und optimale Regelung (linear-quadratischer Regler) ========== (E) - Principles of automatic control and nonlinear as well as linearized flight dynamics - Flight control concepts and functional principle of autopilots in civil aviation - Design of cascaded flight controllers, feedforward control, command prefilter, and state observer - Servomotors, control modes, and digital controllers - Full state feedback and optimal control (linear quadratic regulator)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, Flugregelungskonzepte, ausgehend von den Grundlagen der Flugmechanik und der Regelungstechnik, zu erläutern und zu vergleichen. Anhand der Flugzeuglängsbewegung über Flugeigenschaftskriterien und Güteforderungen erlangen die Studierenden die Grundlagen zur Flugreglerentwicklung. Sie können regelungstechnische Problemstellungen eines Flugzeuges, wie bspw. Stabilität und Führungsgenauigkeit, durch geeignete Reglerauslegung und Anpassung bearbeiten. Die Studierenden erhalten das Grundlagenwissen, um komplexe Flugregelungsaufgaben einer vollständigen Flugzeugdynamik anzuwenden. ========== (E) The students are able to explain and compare flight control concepts, starting from the basics of flight mechanics and control engineering. On the basis of the longitudinal movement of the aircraft via flight characteristics criteria and quality requirements, the students acquire the basics of flight control development. They can work on control engineering problems of an aircraft, such as stability and guidance accuracy, through suitable controller design and adaptation. The students obtain the basic knowledge to apply complex flight control tasks of complete aircraft dynamics.

Literatur

Brockhaus R.: Flugregelung. Springer Verlag, Berlin, 1994 (1+2 Auflage). McRuer, Ashkenas, Graham: Aircraft Dynamics and Automatic Control. Princeton University Press, New Jersey, 1973. Mensen H.: Moderne Flugsicherung. Springer Verlag, Berlin 1989. Wedrow, Taiz: Flugerprobung. VEB Verlag Technik, Berlin 1959. Johnson, W: Helicopter Theroy. Princeton University Press, Princeton, 1980. Schlichting, Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeuges. Zweiter Band, Springer Verlag, Berlin, 1969. Brockhaus R.: Flugregelung. Springer Verlag, Berlin, 1994 (1+2 Auflage).

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugregelung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Yannic Beyer Peter Hecker Alexander Kuzolap		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Brockhaus, R., Alles, W. & Luckner, R. (2011), Flugregelung, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. [2] Stevens, B. L., Lewis, F., L. & Johnson, E. N. (2016), Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems, 3rd edn, John Wiley & Sons. [3] Lunze, J. (2014), Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 8. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [4] Lunze, J. (2016), Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 11. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [5] Schlichting, H. & Truckenbrodt, E. (1969): Aerodynamik des Flugzeuges. Zweiter Band, Springer-Verlag, Berlin.				

Titel der Veranstaltung				
Flugregelung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Yannic Beyer Peter Hecker Alexander Kuzolap		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Brockhaus, R., Alles, W. & Luckner, R. (2011), Flugregelung, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. [2] Stevens, B. L., Lewis, F., L. & Johnson, E. N. (2016), Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems, 3rd edn, John Wiley & Sons. [3] Lunze, J. (2014), Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 8. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [4] Lunze, J. (2016), Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 11. Auflage, Springer-Verlag, Bochum. [5] Schlichting, H. & Truckenbrodt, E. (1969): Aerodynamik des Flugzeuges. Zweiter Band, Springer-Verlag, Berlin.				

Modulname	Raumfahrtantriebe		
Nummer	2514490	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-49	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Simona Silvestri
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Funktionsweise, Leistungen, vorgeschrittene Konstruktionsart, sowie die Berechnungs- und Untersuchungsmethoden von chemischen Raumfahrtantrieben. Grundlagen der Strömung, Verbrennung und Wärmeübertragung in chemischen Raketentriebwerken. Klassifizierung und Charakterisierung der Treibstoffe (Oxidatoren und Brennstoffe) für Feststoff-, Flüssig- und Hybridraketentriebwerke. Die wichtigsten Subsysteme eines chemischen Raketentriebwerks, z.B. Druckgas-Beförderungssystem, Turbopumpenaggregate, Einspritzsysteme für gasförmige und flüssige Treibstoffe, Brennkammern und Austrittsdüsen, Zündungs- und Kühlsysteme. Vorschriften für sicheren Umgang mit Raketentreibstoffen und experimentellen Testanlagen. ========== (E) Functionality, performance, advanced state of construction, as well as the calculation and examination methods of chemical propulsion systems. Fundamentals of fluidstream, combustion and heat transfer in chemical rocket engines. Categorization and characterization of fuels (fuels and oxidizers) for solid, liquid and hybrid rocket engines. The main subsystems of a chemical rocket engine, for example, pressure gas-transport system, turbo pump units, injection systems for gaseous and liquid fuels, combustion chambers and outlet nozzles, ignition and cooling systems. Rules for safe handling of rocket propellants and experimental test systems.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Funktionsweise von Raumfahrtantrieben darstellen und fortgeschrittene Konstruktionsweisen definieren. Sie sind in der Lage, Berechnungs- und Untersuchungsmethoden zu beschreiben und deren Anwendung zu erläutern. Sie können die Grundlagen der Strömungsmechanik anwenden und Verbrennungs- und Wärmeübertragungsvorgänge berechnen. Sie sind in der Lage, Treibstoffe für ihren Einsatz in Raketentriebwerken auszuwählen. Sie lernen die charakteristischen Größen von Raketentriebwerken zu berechnen und auf experimentelle Techniken anzuwenden. Sie sind in der Lage, unter Berücksichtigung von Sicherheitsmaßnahmen, Versuche mit chemischen Raketentriebwerken durchzuführen. ========== (E) The students can describe the functioning of space propulsion and define advanced design methods. They are able to describe calculation and investigation methods and to explain their application. They can apply the fundamentals of fluid mechanics and calculate combustion and heat transfer processes. They learn to calculate the characteristic quantities of rocket engines and apply them to experimental techniques. They are able to design propulsion systems. They are capable of carrying out tests with chemical rocket engines, considering safety measures.

Literatur

George P. Sutton, Oscar Biblarz, Rocket Propulsion Elements, Wiley, 8 edition, February 2, 2010. Martin J. L. Turner, Rocket and Spacecraft Propulsion: Principles, Practice and New Developments, Springer Praxis Books / Astronautical Engineering, Springer, 3rd ed. edition, November 23, 2010. M. Chiaverini, Pennsylvania State University and K. Kuo, Fundamentals of Hybrid Rocket Combustion and Propulsion, Progress in Astronautics and Aeronautics, AIAA, 1st edition, March 15, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung sind zu belegen. (E):Lecture and exercise must be occupied.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	englisch

Modulname	Bionik 1 (Bionische Methoden der Optimierung und Informationsverarbeitung)		
Nummer	2514600	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-60	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Bionik als Wissenschaft (Begriffsbestimmung, Idee, Ziele, Qualitäten, Strukturen) - Soziale Systeme (Biologische Grundlagen Sozialer Gemeinschaften, System Dynamics, Agenten, Schwärme) - Biologische Grundlagen der Evolution (Historie, Begriffe, biologische Grundlagen) - Konventionelle Optimierungsmethoden (Indirekte Verfahren, Direkte Verfahren) - Bionische Optimierungsverfahren (Evolutionäre Algorithmen, Beispiel: Evolutionsstrategien, Beispiel: Genetische Algorithmen, Evolutionäre Programmierung, Simulated Annealing, Particle Swarm Optimization) - Neuronale Netze (Biologische Grundlagen Neuronaler Netze, Mustererkennung, Regelung) ========== (E) - Bionics as a science (definition, idea, goals, qualifications, structures) - Social Systems (the biological foundation of social communities, system dynamics, agents, swarms) - Biological principles of the evolution (history, terms, biological principle) - Conventional methods of optimization (indirect methods, direct methods) - Bionic methods of optimization (evolutionary algorithms, examples: evolution strategies, example: genetic algorithms, evolutionary programming, simulated annealing, particle swarm optimization) - Neuronal networks (biological principle of neuronal networks, pattern recognition, regulation)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- Bionik als ingenieurwissenschaftliche Methode zu beschreiben - Grundlagen biologischer Mechanismen zu benennen und zu erklären - Beschreibungen sozialer Systeme und Verhalten auf wirtschaftlich-technische Simulationsmodelle zu übertragen - Optimierungsverfahren in Form indirekter, direkter und bionischer Methoden anhand von Anwendungsbeispielen zu systematisieren - Bionische Optimierungsverfahren mit Hilfe des biologischen Vorbilds zu beschreiben und informationstechnisch zu erklären - den Aufbau und den Einsatz von Neuronalen Netze zu benennen und zu erläutern - mittels der vermittelten Grundlagen Ansätze der Bionik auf Rechenmethoden zu übertragen und an Beispielen zu erklären ========== (E) The students are capable of: - describing bionic as an engineering science method - naming and describing the principles of biological mechanisms - applying descriptions of social systems and behavior towards economic-technical simulation systems - systemizing methods of optimization in the form of indirect, direct and bionic methods based on examples - describing and explaining the bionic methods of optimization trough the biological example, in an information technological manner - name and explain the structure and usage of neuronal networks - applying the studied principles of the approaches of bionics towards computational methods and being able to point them out in examples

Literatur

Nachtigall, W.: Bionik, Springer-Verlag, Berlin (1998) Beyer, H.-G.: The Theory of Evolution Strategies, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2001) Forrester, J. R.: Urban Dynamics, Pegasus Communications, Waltham (1969) Rechenberg, I.: Evolutionsstrategie '94, Frommann-Holzboog-Verlag, Stuttgart (1994) Rojas, R.: Theorie der neuronalen Netze, Springer-Verlag Berlin (1996) Schwefel, H.-P.: Evolution and Optimum Seeking, Verlag Wiley & Sons, New York (1995)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Bionik I (Bionische Methoden der Optimierung und Informationsverarbeitung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Axmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Nachtigall, W.: Bionik, Springer-Verlag, Berlin (1998) Beyer, H.-G.: The Theory of Evolution Strategies, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2001) Schwefel, H.-P.: Evolution and Optimum Seeking, Verlag Wiley & Sons, New York (1995) Rechenberg, I.: Evolutionsstrategie '94, Frommann-Holzboog-Verlag, Stuttgart (1994)				

Titel der Veranstaltung				
Bionik I (Bionische Methoden der Optimierung und Informationsverarbeitung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Axmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Bahn- und Lagereglung von Raumfahrzeugen		
Nummer	2514640	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen: Einführung, Satellitenregelung, typische Hardware Komponenten, Missionsbeispiele. Modellierung von Satellitenbewegungen: Einzel und Mehrkörpermodelle, relative Bewegung, Formationsflug. Bahnbestimmung und Bahnregelung: Sensoren, Aktoren, GPS, Schätzverfahren, Kalman Filter. Lagebestimmung und-regelung: Sensoren, Aktoren, Dreiachsenstabilisierung, Spinstabilisierung, Drallstabilisierung. Moderne mathematische Methoden und ausgewählte Anwendungsbeispiele: Ljapunov Theorie, Quaternionen, relative orbital elements. ========== (E) Basics: Introduction, satellite control, typical hardware components, Mission examples. Modeling of satellite motion: Single and multi-body models, relative motion, formation flying. Orbit determination and control: sensors, actuators, GPS, estimation methods, Kalman filter. Attitude determination and control: sensors, actuators, three-axis stabilization, spin stabilization, reaction wheels. Modern mathematical methods and selected application examples: Lyapunov theory, quaternions, relative orbital elements.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Regelungsanforderungen für Satelliten definieren und geeignete Hardwarekomponenten benennen. Sie können Regelungssysteme eines Raumfahrzeuges in einen systemtechnischen Rahmen einordnen. Sie sind in der Lage, die Satellitenbewegung darzustellen und in Modelle zu übertragen. Sie können geeignete Sensoren und Aktuatoren für Lage- und Bahnbestimmung sowie -Regelung auswählen. Sie sind in der Lage, eine Regelstrecke zu analysieren. Sie können die Eignung mathematischer Methoden für Regelungsaufgaben beurteilen. Sie sind in der Lage, Regelungsalgorithmen selbstständig zu entwickeln. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Verfahren zur Bestimmung und Regelung von Bahn, Lage und Drall von Satelliten anzuwenden. Sie verfügen über bahnmechanische und regelungstechnische Grundkenntnisse zur Reglerauslegung für Satelliten. ========== (E) Students can define control requirements for satellites and name suitable hardware components. They can classify the control systems of a spacecraft into a system-technical framework. They are able to describe the satellite motion and transfer it into models. They can select suitable sensors and actuators for attitude and orbit determination and control. They are able to analyze a control system. They can assess the suitability of mathematical methods for control tasks. They are able to develop control algorithms independently. They are able to use the most important methods for determining and controlling the orbit, attitude and spin of satellites. They have basic knowledge of orbital mechanics and control engineering for the design of control units for satellites.

Literatur

H. Schaub and J. Junkins, Analytical mechanics of space systems, AIAA Education Series. O. Montenbruck and E. Gill. Satellite Orbits Models Methods Apllications. Springer. M. Kaplan, Modern Spacecraft Dynamics and Control, Wiley. M. Sidi, Spacecraft Dynamics and Control, Cambridge. B. Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Series. J. Wertz, Spacecraft Attitude Determination and Control, Kluwer.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Bahn- und Lagereglung von Raumfahrzeugen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Wiedemann Juntang Yang		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H. Schaub and J. Junkins, Analytical mechanics of space systems, AIAA Education Series O. Montenbruck and E. Gill. Satellite Orbits Models Methods Apllications. Springer M. Kaplan, Modern Spacecraft Dynamics and Control, Wiley M. Sidi, Spacecraft Dynamics and Control, Cambridge B. Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Series J. Wertz, Spacecraft Attitude Determination and Control ,Kluwer				

Titel der Veranstaltung				
Bahn- und Lagereglung von Raumfahrzeugen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Wiedemann Juntang Yang		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
H. Schaub and J. Junkins, Analytical mechanics of space systems, AIAA Education Series O. Montenbruck and E. Gill. Satellite Orbits Models Methods Apllications. Springer M. Kaplan, Modern Spacecraft Dynamics and Control, Wiley M. Sidi, Spacecraft Dynamics and Control, Cambridge B. Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Series J. Wertz, Spacecraft Attitude Determination and Control ,Kluwer				

Modulname	Raumfahrttechnische Praxis		
Nummer	2514650	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Simona Silvestri
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Abschlussbericht 1 Studienleistung: Präsentation (30 Minuten) (E): 1 examination element: completion report 1 Course achievement: presentation (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Einführung in Raumfahrt-Standards, Durchführung von Raumfahrtprojekten, Projektphasen von Raumfahrtmissionen, Definition von Missionszielen und #nutzen, Planung und Auslegung von Raumfahrtmissionen, Trade-Off Studien, Berechnung und Entwurf von ausgewählten Systemen, Systemkonstruktion, ggf. Beschaffung, Fertigung von Prototypen und/oder Systemkomponenten, Grundlagen Projektmanagement, Teamarbeiten, Kommunikations- und Vortragstechniken. ========== (E) Introduction to aerospace standards, implementation of space projects, project phases of space missions, Definition of mission objectives and benefits, Planning and design of space missions, Trade-off studies, Calculation and design of the selected systems, System structure, possibly procurement of coponents and / or prototyping system components, Basics in Project Management, Team work, Communication and presentation techniques.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können wichtige Raumfahrtstandards benennen. Sie sind in der Lage, das Management von Raumfahrtprojekten darzustellen und in Projektphasen einzuteilen. Sie können definierte Missionsziele in der Planung von Raumfahrtmissionen umsetzen. Sie sind in der Lage, alternative Auslegungen zu analysieren und deren Vor- und Nachteile zu beurteilen. Sie können theoretische Planung in praktische Anwendung umsetzen. Sie verfügen über Kenntnisse für den Entwurf von Raumfahrtsystemen. Sie erlernen in Teamarbeit die elementaren Methoden zum Durchführen und Organisieren von Raumfahrtprojekten, um ein Raumfahrtsystem in seiner Gesamtheit zu konzipieren. Sie sind in der Lage, die Ziele, Nutzung und Mission eines Raumfahrtprojektes unter Berücksichtigung der geltenden Standards zu definieren. ========== (E) Students can name important space standards. They are able to describe the management of space projects and to divide them into project phases. They can implement defined mission goals in the planning of space missions. They will be able to analyze alternative designs and assess their advantages and disadvantages. They can convert theoretical planning into practical application. They have knowledge of designing space systems. In teamwork, they will learn the elementary methods for realizing and organizing space projects in order to design a satellite system in its entirety. They are able to define the goals, use and mission of a space project taking into account the applicable standards.

Literatur

Wilfried Ley, Klaus Wittmann, Willi Hallmann. Handbuch der Raumfahrttechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Auflage: 4., aktualisierte Auflage (13. Januar 2011). Larson, W.J. [ed.], and J.R. [ed.] Microcosm Wertz. Space Mission Analysis and Design. Second Edition. United States: Microcosm, Inc., Torrance, CA (US), 1992.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnische Praxis				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Oliver Tauscher Aditya Thakur		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wilfried Ley, Klaus Wittmann, Willi Hallmann. Handbuch der Raumfahrttechnik , Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 4., aktualisierte Auflage (13. Januar 2011) Larson, W.J. [ed.] [United States Air Force Academy, and J.R. [ed.] Microcosm Wertz. Space Mission Analysis and Design. Second Edition. United States: Microcosm, Inc.,Torrance, CA (US), 1992. Print.				

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnische Praxis				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Oliver Tauscher Aditya Thakur		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wilfried Ley, Klaus Wittmann, Willi Hallmann. Handbuch der Raumfahrttechnik , Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 4., aktualisierte Auflage (13. Januar 2011) Larson, W.J. [ed.] [United States Air Force Academy, and J.R. [ed.] Microcosm Wertz. Space Mission Analysis and Design. Second Edition. United States: Microcosm, Inc.,Torrance, CA (US), 1992. Print.				

Modulname	Satellitenbetrieb - Theorie und Praxis		
Nummer	2514660	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Simona Silvestri
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlagen Satellitenbetrieb, Erstellen und Nutzen von Prozeduren, Erst-Inbetriebnahme eines Satelliten (LEOP) # Simulation, Operationsmodi von Satelliten, Kommandierungskonzepte und Satellitenkommandierung, Kommunikation innerhalb eines Kontrollzentrums, Planung und Randbedingungen von Satellitenmissionen, Bodenspuren, Konstellationsmanagement und Manöverplanung, Hardware eines Satellitenkontrollzentrums, Software für Satellitenbetrieb (Planungssoftware, Datenbanken), Arbeite mit Telemetrie und Telekommando Datenbank im Simulator, Kontaktfensterberechnungen mittels industrietypischer Software, Telemetrie und Kommandointerface, Telemetrieauswertung, Einfluss von Bodenstation und Besonderheiten Weltraumsegment, Anomalie-Erkennung und #Lösung, logisches Vorgehen und zeitkritisches reagieren, Satellitensubsysteme im operationellen Zusammenhang. ========== (E) Fundamentals of satellite operation, establishing and using procedures, initial commissioning of a satellite (LEOP) simulation, operation modes of satellites, command concepts and satellite commanding, communication within a control center, planning and boundary conditions of satellite missions, ground tracks, constellation management and maneuver planning, hardware of a satellite control center, software for satellite operation (planning software, databases), working with a telemetry and telecommand database in the simulator, contact window calculations using industry-standard software, telemetry and command interface, telemetry evaluation, influence of ground station and special features of the space segment, anomaly detection and solution, logical procedure and time-critical response, satellite subsystems in an operational context.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Grundlagen des Satellitenbetriebes beschreiben und die wichtigsten Prozeduren benennen. Sie sind in der Lage, die Operationsmodi von Satelliten darzustellen und diese zu simulieren. Sie können die Anforderungen für eine Kommunikation zur Satellitenkommandierung analysieren. Sie sind in der Lage, Satellitenmissionen zu planen und die Anforderungen an Bodenstationen und das Satellitenkontrollzentrum zu beurteilen. Ihnen wird eine praktische Ausbildung an einem Operations-Simulator vermittelt. Sie verfügen über Kenntnisse auf den Gebieten Prozesse des Satellitenbetriebs, Planungsmethodik, Erfassen und Auswerten von Satellitentelemetrie, Standards und Anforderungen von Raumfahrtinstitutionen. Sie sind in der Lage, zeitkritische Entscheidungen zu treffen und sorgfältig mit Prozeduren zu arbeiten. ========== (E) Students can describe the basics of satellite operation and name the most important procedures. They are able to describe the operating modes of satellites and to apply them in a simulation. They can analyze the requirements for communication for satellite commanding. They are able to plan satellite missions and assess the requirements for ground stations and the satellite control center. They will experience practical training on an operations simulator. They have knowledge in the fields of processes of

satellite operation, planning methodology, acquisition and evaluation of satellite telemetry, standards and requirements of space institutions. They are able to make time-critical decisions and work carefully with procedures.

Literatur
Wilfried Ley, Klaus Wittmann, Willi Hallmann, Handbuch der Raumfahrttechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Auflage: 4., aktualisierte Auflage (13. Januar 2011). Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber, Spacecraft Operations, Springer, 2015.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Satellitenbetrieb - Theorie und Praxis				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Benjamin Grzesik Simona Silvestri		3	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Wilfried Ley, Klaus Wittmann, Willi Hallmann. Handbuch der Raumfahrttechnik , Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 4., aktualisierte Auflage (13. Januar 2011) Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber. Spacecraft Operations, Springer, 2015				

Modulname	Satellitentechnik		
Nummer	2514670	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-67	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Simona Silvestri
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D): Das System Satellit wird in dieser Vorlesung näher erläutert. Dazu wird auf typische Subsysteme in einem Satelliten, wie z.B. Payload, Kommunikation, OBDH, Thermal, Lageregelung etc. im Detail eingegangen. Typische Hardwarekomponenten werden erläutert, Algorithmen erarbeitet und Auslegungsrechnungen werden durchgeführt. Grundlegende Konzepte zum operationellen Betrieb von Satelliten werden dargestellt. Dies beinhaltet sowohl den nominellen Betrieb als auch die Fehleranalyse und Fehlerbehebung. (E): The lecture covers the topic satellite as a whole system. For this reason typical subsystems of a satellite, such as Payload, communications, OBDH, thermal, attitude control, etc. are explained in more detail. Typical hardware components are discussed, algorithms developed and design calculations are performed. Basic Concepts for operational use of a satellite are shown. This includes both the nominal operation and anomaly analyses and handling.

Qualifikationsziel

(D): Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Satellitentechnik und des operationellen Betriebes von Satelliten. Die Studierenden sind in der Lage die Interaktion der einzelnen Subsysteme im nominellen Betrieb zu verstehen. Dieses Modul befähigt sie, eine Satellitenmission im Groben planen zu können. (E): After completing this module, students master the basics of satellite technology and the general aspects of satellite operations. Students are able to understand the interaction of the individual subsystems in nominal operation. This module will enable them to preliminary plan a satellite mission.

Literatur

James R. Wertz, Wiley J. Larson; Space Mission Analysis and Design; Microcosm # Marcel J. Sidi ; Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach; Cambridge University Press # Ulrich Walter; Astronautics: The Physics of Space Flight; Wiley-VCH Verlag # James R. Wertz; Spacecraft Attitude Determination and Control; Springer Verlag # Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber; Spacecraft Operations; Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Satellitentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lucía Ayala Fernández Simona Silvestri		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
?James R. Wertz, Wiley J. Larson; Space Mission Analysis and Design; Microcosm ?Marcel J. Sidi ; Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach; Cambridge University Press ?Ulrich Walter; Astronautics: The Physics of Space Flight; Wiley-VCH Verlag ?James R. Wertz; Spacecraft Attitude Determination and Control; Springer Verlag ?Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber; Spacecraft Operations; Springer Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Satellitentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lucía Ayala Fernández Simona Silvestri		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
?James R. Wertz, Wiley J. Larson; Space Mission Analysis and Design; Microcosm ?Marcel J. Sidi ; Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach; Cambridge University Press ?Ulrich Walter; Astronautics: The Physics of Space Flight; Wiley-VCH Verlag ?James R. Wertz; Spacecraft Attitude Determination and Control; Springer Verlag ?Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber; Spacecraft Operations; Springer Verlag				

Modulname	Finite Elemente Methoden 2		
Nummer	2515010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundlegender Ablauf der FEM, Schreibweisen und historische Entwicklung - Ansatzfunktionen: Anforderungen, Eigenschaften, Formulierungen, isoparametrisches Elementkonzept - Schwache Formulierungen: Gewichtete Residuen, Variationsmethoden, Ritzverfahren, Least-Square-Methoden - Konvergenz der Standardmethode: Grundlagen, Fehlerabschätzung und adaptive Techniken - Gemischte Methoden und Lockingphänomene: Inkompressibles Materialverhalten, Schubweiche Balken- und Plattenformulierungen - Gleichungslösung: Direkte und iterative Verfahren, Zeitintegration und große sowie nichtlineare Gleichungssysteme (E) Basic process of FEM, notations and historical development - Ansatz functions: requirements, properties, formulations, isoparametric element concept - Weak formulations: Weighted residuals, Variational methods, Ritz-methods, Least Square methods - Convergence of the standard FEM: basics, error estimation and adaptive techniques - Mixed Methods and Locking Phenomena: Incompressible material behavior, shear-deformable beams and plate formulations - Solving systems of equations: Direct and iterative methods, time integration and large and nonlinear systems of equations .

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Aspekte des modernen Einsatzes der Finite-Elemente-Methoden (FEM) einordnen und beherrschen. Mit dem erlernten Wissen, das deutlich über eine Einführung hinaus geht, sind sie in der Lage, mit zeitgemäßen FEM-Programmen sicher zu arbeiten, die theoretischen Hintergründe zu verstehen und wissenschaftlich im Bereich der FEM zu arbeiten. Hierzu lernen sie die Formulierungen von Thermalanalyse und Strukturdynamik im FEM Kontext theoretisch und durch eigenständiges Programmieren in Rechnerübungen auch praktisch zu behandeln.. (E) Students can classify and master aspects of the modern use of finite element methods (FEM). With the knowledge acquired, which goes well beyond an introduction, they are able to work with current FEM programs to work safely, to understand the theoretical background and to work scientifically in the field of FEM. For this they learn to handle the formulations of thermal analysis and structural dynamics in the FEM context theoretically and by computer programming in the exercises also practically.

Literatur

Bathe,K.J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer, ISBN: 3540668063, Berlin, 2002 Zienkiewicz,O.C.; Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc., ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.H.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc.,

ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.H.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Finite-Elemente-Methoden 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Haupt		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Bathe,K.J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer, ISBN: 3540668063, Berlin, 2002 Zienkiewicz,O.C.; Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc., ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.H.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986

Titel der Veranstaltung

Finite-Elemente-Methoden 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Haupt		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Bathe,K.J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer, ISBN: 3540668063, Berlin, 2002 Zienkiewicz,O.C.;Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc., ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.R.,Mlejnek.H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986

Modulname	Finite Elemente Methoden 1		
Nummer	2515020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in die Finite-Elemente-Methode - Ableitung der Grundgleichungen für die Weggrößenformulierung - Verfahren zur Aufstellung von Elementsteifigkeitsmatrizen für die Deformationsmethode - Transformation von Elementsteifigkeitsmatrizen - Entwicklung von Elementtypen (Stab, Balken, Scheibe) - Aufstellen der Steifigkeitsmatrizen des Gesamtsystems - Darstellung der Gleichungen in computergerechter Form Folgende Themen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt: - Auflösung des FE-Gleichungssystems - Idealisierung von Bauteilen - Superelemente - Modellierung von Flächenlasten - optimale Spannungspunkte - Berechnungsbeispiele - Übungen am Computer mit kommerzieller Software (E) Introduction to the finite element method - Derivation of the basic equations for the displacement formulation - Procedure for setting up element stiffness matrices for the deformation method - Transformation of element stiffness matrices - Development of element types (bar, beam, disk) - Establishment of the stiffness matrices of the entire system - Representation of the equations in computerized form The following topics will be covered in the course: - Resolution of the FE equation system - Idealization of components - superelements - Modeling of area loads - optimal stress points - Calculation examples - exercises on the computer with commercial software

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Methode der Finiten Elemente. Sie sind in der Lage, Probleme selbständig zu modellieren und die Ergebnisse zu diskutieren. Die Studierenden können ihr erlerntes Wissen durch die Rechnerübungen auf konkrete Problemstellungen anwenden und lösen. . (E) The students master the basics of the finite element method. They are able to model problems independently and discuss the results. The students are able to apply and solve their acquired knowledge to concrete problems through the computer exercises.

Literatur

Zienkiewicz,O.C.; Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Cook, R., Malkus, D.S., Plesha, M.E., Witt, R.J.; Concepts and Applications of Finite Element Analysis, Wiley, 2002 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Finite Elemente Methoden 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Matthias Haupt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Kossira,H.: Grundlagen des Leichtbaus, Springer, 1996 Bathe,K.J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer, ISBN: 3540668063, Berlin, 2002 Zienkiewicz,O.C.; Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc., ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.H.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986				

Titel der Veranstaltung				
Finite Elemente Methoden 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Matthias Haupt		1	Übung	deutsch

Modulname	Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 1		
Nummer	2515030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten oder Hausarbeit, 4 Stunden (E) 1 examination element: written exam, 150 minutes or term paper, 4 hours		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung in die Aufgaben des methodischen Flugzeugentwurfs - Darstellung von Entwicklungsrichtungen im Flugzeugbau - Erläuterung der Entwicklungsabläufe bei Flugzeugprogrammen - Darstellung des iterativen multidisziplinären Entwurfsprozess - Gewichtssystematik - Arbeiten mit Statistik - Geometriemodellierung zur Beschreibung von Flugzeugkonfigurationen - Einführung in die Aerodynamik und Antriebstechnik - Kraftstoffberechnung und Verbrauchsoptimierung - Fragen zur Kraftstoffunterbringung im Flugzeug - Masse-Reichweite-Diagramm eines Verkehrsflugzeugs - Bestimmung der Start- und Landebahnlängen - Abschätzung der Betriebsleer- und Abflugmasse - Bestimmung der Transportarbeit - Direkten Betriebskosten (DOC) - Diskussion der wichtigsten Auslegungsparameter auf den technischen Entwurf und die Wirtschaftlichkeit von Verkehrsflugzeugen Vorlesung (E) - Introduction to the tasks of methodical aircraft design - Presentation of development directions in aircraft design - Explanation of the development processes in aircraft programs - Presentation of the iterative multidisciplinary design process - Weight systematics - Working with statistics - Geometry modeling to describe aircraft configurations - Introduction to aerodynamics and propulsion technology - Fuel calculation and consumption optimization - Questions about fuel accommodation in the aircraft - Mass-range diagram of a transport aircraft - Determination of runway lengths - Estimation of the operating empty and take-off mass - Determination of transport work - Direct operating costs (DOC) - Discussion of the most important design parameters on the technical design and economic efficiency of commercial aircraft Lecture

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden erhalten einen Einblick in den multidisziplinären Entwurfsprozess von Verkehrsflugzeugen. Hierbei werden der methodische Ablauf und die zu lösenden Aufgaben dargestellt, so dass die Studierenden in der Lage sind, solche Prozesse für neue Aufgaben selbständig aufzubauen und anzuwenden. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung eines Verständnisses für die technischen und wirtschaftlichen Folgen bei Änderungen am Flugzeug, die nicht fachspezifisch sondern fächerübergreifend (multidisziplinär) diskutiert werden. . (E) Sudents gain an insight into the multidisciplinary design process of commercial aircraft. Here, the methodical process and the tasks to be solved are presented so that the students are able to independently set up and apply such processes for new tasks. A further objective is to convey an understanding of the technical and economic consequences of changes to the aircraft, which are discussed in an interdisciplinary (multidisciplinary) rather than subject-specific manner.

Literatur

Heinze,W.: Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 1 (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig 2006 Torenbeek,E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design, Delft University Press, Martinus Nijhoff Publishers, Niederlande 1982 Roskam,J.: Airplane Design, Part 1-8, DARcorporation Design, Analysis and Research Corporation, Kan-

sas, USA 1997 Raymer,D.P.: Aircraft Design: A Conceptual Approach, AIAA Education Series, American Institute of Aeronautics and Astronautics Washington D.C., USA 1989 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Heinze		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Heinze,W.: Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 1 (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig 2006 Torenbeek,E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design, Delft University Press, Martinus Nijhoff Publishers, Niederlande 1982 Roskam,J.: Airplane Design, Part 1-8, DARcorporation Design, Analysis and Research Corporation, Kansas, USA 1997 Raymer,D.P.: Aircraft Design: A Conceptual Approach, AIAA Education Series, American Institute of Aeronautics and Astronautics Washington D.C., USA 1989 Nicolai,L.M.: Fundamentals of Aircraft Design, Mets Inc, San Jose CA, USA 1975 Howe,D.: Aircraft Conceptual Design Synthesis Professional Engineering Publishing Limited, ISBN 1860583016, London, UK 2000 Brüning,G.;Hafer,X.: Flugleistungen/Grundlagen # Flugzustände # Fugabschnitte, Aufgaben und Lösungen, Springer Verlag, Berlin 1986 Mattingly,J.D.: Aircraft Engine Design, AIAA Education Series, American Institute of Aeronautics and Astronautics Washington D.C., USA 1987 Schlichting,H.;Truckenbrodt,E.: Aerodynamik des Flugzeugs, Band 1 u. 2, Springer Verlag, Berlin 1969				

Titel der Veranstaltung				
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Heinze		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe		
Nummer	2515070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 fakultative Studienleistung: Referat (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ bis zu 15% in die Bewertung ein). Der Antrag ist vor Antritt der Klausur+ beim Prüfer zu stellen.		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ausgangswerkstoffe - Fertigung - Einsatzgrenzen - Mechanik anisotroper Werkstoffe - elastisches Verhalten, Versagensformen - Versagenskriterien - Berechnungsmethoden für statische Belastungen (klassische Laminattheorie) - Verhalten bei dynamischen Beanspruchungen - Anwendungsbeispiele - Herstellungsformen Theoretische und praktische Übungen, bis hin zur Herstellung einfacher Teile. Es werden die Technologie der FVW ebenso wie die grundlegenden Methoden zur Spannungs- bzw. Festigkeitsanalyse behandelt, so dass der Hörer Grundkenntnisse zur Auslegung, Berechnung und Herstellung von Bauteilen aus FVW vermittelt bekommt.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Besonderheiten bei Konstruktionen mit Faserverbundwerkstoffen. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile von Faserverbundwerkstoffen bei konkreten Problemstellungen einzuschätzen und Strukturen berechnen. Zusätzlich können die Studierenden selbst einfache Bauteile herstellen und so das theoretische Wissen praktisch anwenden.

Literatur

Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Horst,P.; Kickert,R.: Faserverbundwerkstoffe (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig, 2006 Schulte, K.: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, TU Hamburg-Harburg, 1993 Altenbach, H, Altenbach, J, Rikards, R.,: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996 Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.,: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer, 1995 Niu, M., Composite Airframe Structures, Conmilit Press 1992 Schürmann, H.,: Konstruieren mit Faser-Kunststoff Verbunden, ISBN 3-540-40283-7, Springer, Berlin, 2005 -: VDI 2014 - Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff Verbunden, VDI-Verlag, 2006				

Modulname	Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 2		
Nummer	2515090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme am Modul "Entwerfen von Verkehrsflugzeugen I"		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten oder Hausarbeit, 240 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Rumpfauslegung von Verkehrsflugzeugen
- Aerodynamische Tragflügelauslegung (Reiseflug-Aerodynamik, Überziehverhalten)
- Leitwerksauslegung (Steuerbarkeitsgrenzen, Stabilitätsgrenze)
- Triebwerksauswahl und -anordnungen
- Gesamtpolare des Flugzeugs für Anwendung im Projektstadium
- Gewichtsermittlung (dargestellt am Tragflügel)
- Schwerpunktsbestimmung (Beladevariation, Zuordnung von Flügel und Rumpf)
- Lastannahmen für Flugzeuge (V-n-Manöver- und V-n-Böen-Diagramme)
- Ermittlung von zeitveränderlichen Lasten an Flugzeugkomponenten (dargestellt am Manöver: Gierbewegung des Flugzeugs infolge einer Ruderbetätigung)

Qualifikationsziel

Die Studierenden erhalten Detailwissen zur Gestaltung von Flugzeugbaugruppen, das sie für die Modellbildung und zur Lösung der einzelnen Aufgaben im multidisziplinären Entwurfsprozess anwenden können. Darüber hinaus gibt das Modul einen Einblick in das Vorgehen bei der Bestimmung von Strukturmassen und notwendiger Lastannahmen, wodurch die Studierenden ihre Wissensbasis auf dem Gebiet des Methodischen Entwerfens von Verkehrsflugzeugen vervollständigen.

Literatur

- Heinze,W.: Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 2 (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig 2007
- Torenbeek,E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design, Delft University Press, Martinus Nijhoff Publishers, Niederlande 1982
- Roskam,J.: Airplane Design, Part 1-8, DARcorporation Design, Analysis and Research Corporation, Kansas, USA 1997
- Raymer,D.P.: Aircraft Design: A Conceptual Approach, AIAA Education Series, American Institute of Aeronautics and Astronautics Washington D.C., USA 1989
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Heinze		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Heinze,W.: Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 2 (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig 2007 Torenbeek,E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design, Delft University Press, Martinus Nijhoff Publishers, Niederlande 1982 Nicolai,L.M.: Fundamentals of Aircraft Design, Mets Inc, San Jose CA, USA 1975 Hafer,X.;Sachs,G.: Flugmechanik Moderne Flugzeugentwurfs- und Steuerungskonzepte, Springer Verlag, Berlin 1980 Mattingly,J.D.: Aircraft Engine Design, AIAA Education Series, American Institute of Aeronautics and Astronautics Washington D.C., USA 1987 Shanley,F.: Weight-Strength Analysis of Aircraft Structures, McGraw-Hill Book Company, USA, 1952				

Titel der Veranstaltung				
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Heinze		1	Übung	deutsch

Modulname	Aeroelastik 1		
Nummer	2515100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Lorenz Tichy
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Erläuterung physikalischer Zusammenhänge, Einführung in die analytische Behandlung aeroelastischer Probleme, Grundzüge instationärer Aerodynamik Anwendung auf elastisch gelagerte, starre Flügelabschnitte in ebener inkompressibler Strömung, Begriffe der Torsionsdivergenz, Ruderwirksamkeit und des Flatterns, Erweiterung der Betrachtungen auf elastische Flügel großer Streckung und auf zweidimensionale Strukturen. ========== (E) Explanation of physical relationships, introduction into the analytical and numerical analysis of aeroelastic problems, basics of unsteady aerodynamics for elastically mounted rigid wing segments in 2D incompressible flow, terms like divergence, control surface efficiency and flutter, basics of structural dynamic methods, extension of considerations on elastic wings and complete aircraft

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Fragestellungen aeroelastischer Probleme zu verstehen und zu bearbeiten. Die Studierenden können durch ihr erlerntes Wissen statische Probleme wie Ruderwirksamkeit berechnen und beurteilen. Zusätzlich kennen sie das statische Deformationsverhalten und die Torsionsdivergenz unterschiedlicher Flügelformen. ========== (E) Students are qualified to understand and to deal with basic aeroelastic problems. Students can analyze and assess static aeroelastic problems like control surface efficiency with basic methods. Additionally they know the static deformation behavior and divergence criticality of different wing planforms. They understand basically the classical flutter problem and know the adequate analysis methods.

Literatur

Scanlan, R. H.; Rosenbaum, R.: Introduction to the Study of Aircraft Vibration and Flutter, The Mac-Millan Comp., New York, 1951 Fung, Y.C.: An introduction to the theory of aeroelasticity, GALCIT Aeronautical Series, J. Wiley & Sons, New York, 1955 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.; Halfman, R. L.: Aeroelasticity, Addison-Wesley Publ. Comp, Cambridge, Mass., 1957 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.: Principles of aeroelasticity, J. Wiley & Sons, New York, London, 1962 Försching, H. W.: Grundlagen der Aeroelastik, Springer-Verlag, Berlin, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Veranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aeroelastik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lorenz Tichy		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Scanlan, R. H.; Rosenbaum, R.: Introduction to the Study of Aircraft Vibration and Flutter, The Mac-Millan Comp., New York, 1951 Fung, Y.C.: An introduction to the theory of aeroelasticity, GALCIT Aeronautical Series, J. Wiley & Sons, New York, 1955 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.; Halfman, R. L.: Aeroelasticity, Addison-Wesley Publ. Comp, Cambridge, Mass., 1957 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.: Principles of aeroelasticity, J. Wiley & Sons, New York, London, 1962 Försching, H. W.: Grundlagen der Aeroelastik, Springer-Verlag, Berlin, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Aeroelastik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lorenz Tichy		1	Übung	deutsch

Modulname	Aeroelastik 2		
Nummer	2515110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Lorenz Tichy
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung der physikalischen Grundlagen der instationären Aerodynamik, insbesondere für transsonische Strömung, aeroelastische Probleme des Gesamtflugzeuges, insbesondere Flattern, Diskussion verschiedener Flatterphänomene (Ruder-Buzz, Abreißflattern, Propeller-Whirlflattern). Experimentelle Methoden zur Lösung aeroelastischer Probleme: Standschwingungsversuch, Windkanalversuch, Flugversuch. ========== (E) In-depth understanding of unsteady aerodynamics, especially for transonic flow, discussion of various non-classical flutter phenomena (control surface buzz, stall flutter, propeller whirl-flutter, T-tail flutter). Dynamic response problems due to vortices (vortex resonance, buffeting) Experimental methods to solve aeroelastic problems: ground vibration test, windtunnel test, flight test

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, vertiefende Problemstellungen im Gebiet der Aeroelastik zu verstehen und zu bearbeiten. Die Studierenden kennen dynamische aeroelastische Probleme wie z.B. Flattern eines Tragflügelsegments und eines Flügels endlicher Spannweite. Zusätzlich haben sie die Fähigkeit erworben, praktische Versuchsmöglichkeiten aeroelastischer Fragestellungen zu beurteilen. ========== (E) Students are qualified to understand and to deal with more complex aeroelastic problems. Students have an overview about the variety of flutter problems. They have understood the physical and practical problems of flutter in transonic flow. Additionally they have gained the capability to assess experimental means for the solution of aeroelastic problems.

Literatur

Scanlan, R. H.; Rosenbaum, R.: Introduction to the Study of Aircraft Vibration and Flutter, The Mac-Millan Comp., New York, 1951 Fung, Y.C.: An introduction to the theory of aeroelasticity, GALCIT Aeronautical Series, J. Wiley & Sons, New York, 1955 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.; Halfman, R. L.: Aeroelasticity, Addison-Wesley Publ. Comp, Cambridge, Mass., 1957 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.: Principles of aeroelasticity, J. Wiley & Sons, New York, London, 1962 Försching, H. W.: Grundlagen der Aeroelastik, Springer-Verlag, Berlin, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Übungen sind zu belegen, die Teilnahme an der Exkursion ist freiwillig.(E)Lecture and exercises have to be attended, participation in the excursion is voluntary.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Aeroelastik 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Tichy		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Scanlan, R. H.; Rosenbaum, R.: Introduction to the Study of Aircraft Vibration and Flutter, The Mac-Millan Comp., New York, 1951 Fung, Y.C.: An introduction to the theory of aeroelasticity, GALCIT Aeronautical Series, J. Wiley & Sons, New York, 1955 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.; Halfman, R. L.: Aeroelasticity, Addison-Wesley Publ. Comp, Cambridge, Mass., 1957 Bisplinghoff, R. L.; Ashley, H.: Principles of aeroelasticity, J. Wiley & Sons, New York, London, 1962 Försching, H. W.: Grundlagen der Aeroelastik, Springer-Verlag, Berlin, 1974

Titel der Veranstaltung

Aeroelastik 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Tichy		1	Übung	deutsch

Modulname	Produktmodellierung und Simulation		
Nummer	2515140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Erste Fragestellung: Warum Simulation in der Produktentwicklung ? Erläuterung des allgemeinen Vorgehens zur Modellierung und Simulation technischer Systeme. (Begriffe: System, Modell, Simulation) Modellierung von 3D-Körpern Mathematische Grundlagen der Linien, Flächen, und Volumenrepräsentation z.B. auf Basis von B-Splines und NURBS. Prinzipen der Constructive Solid Geometry (CSG), Boundaryrepresentation (Brep) sowie andere Volumenrepräsentationen (z.B. Einheitszellenmodelle, Binary Splitting Tree, Octree) Parametrisiertes Modellieren. Prinzipielles Vorgehen bei Randwertproblemen (Beispiel FEM) Einführung in die Mehrkörpersimulation. Netzgenerierungsverfahren für strukturierte und unstrukturierte Gitter (Delaunay-Triangulation, Advancing Front). Schnittstellen für Prozesskette der Modellierung und Simulation. (IGES, integriertes Produktmodell, STEP) Grundzüge des Produktdatenmanagements (Motivation, Ziele, Aufgaben, Technische Realisierung) Virtuelle Produktentwicklung (Begriffserklärungen: Digital Mockup, Virtueller Prototyp, Virtuelles Produkt, Simultaneous Engineering, Concurent Engineering) Erläuterung der Begriffe und der Elemente der Virtuelle Realität. (E) First question: Why simulation in product development ? Explanation of the general procedure for modeling and simulation of technical systems. (Terms: system, model, simulation) Modeling of 3D solids Mathematical basics of line, area and volume representation e.g. on the basis of B-Splines and NURBS. Principles of Constructive Solid Geometry (CSG), Boundaryrepresentation (Brep) as well as other volume representations (e.g. unit cell models, binary splitting tree, octree). Parameterized Modeling. Basic approach to boundary value problems (example FEM) Introduction to multibody simulation. Mesh generation methods for structured and unstructured meshes (Delaunay triangulation, Advancing Front). Interfaces for process chain of modeling and simulation. (IGES, integrated product model, STEP). Basic principles of product data management (Motivation, goals, tasks, technical realization) Virtual product development (Explanation of terms: Digital Mockup, Virtual Prototype, Virtual Product, Simultaneous Engineering, Concurrent Engineering) Explanation of the terms and the elements of Virtual Reality. .

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können mit dem Erlernten die Prozesse der Modellierung und numerischen Simulation in ihrer Gesamtheit anwenden. Hierzu werden sie anhand einiger Fragestellungen an Detailprobleme herangeführt. Sie können die heute relevanten informationstechnologischen Begriffe und Werkzeuge im industriellen Kontext einordnen und beherrschen. . (E) Students will be able to apply the processes of modeling and numerical simulation in their entirety. For this purpose, they are introduced to detailed problems on the basis of some issues. They can classify and master the information technology terms and tools relevant today in the industrial context.

Literatur

Haupt, M.: Vorlesungsbegleitende Präsentation, IFL TU Braunschweig, Braunschweig, 2007 Thompson, J.F.; Soni, B.K.; Weatherill, N.P.: Handbook of Grid Generation, CRC Press, London, 1999 Piegl, L.; Tiller, W.: The NURBS Book, Springer, 1997 List, R.: CATIA V5 - Grundkurs für Maschinenbauer: Bauteil- und Baugruppenkonstruktion Zeichnungsableitung Vieweg & Sohn Verlag, online, 2007 Sendler, U.; Wawer, V.: CAD und PDM : Prozessoptimierung durch Integration, Hanser, 2008 Vince, J.: Introduction to virtual reality, Springer, 2004 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktmodellierung und -simulation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Matthias Haupt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Haupt, M.: Vorlesungsbegleitende Präsentation, IFL TU Braunschweig, Braunschweig, 2007 Thompson, J.F.; Soni, B.K.; Weatherill, N.P.: Handbook of Grid Generation, CRC Press, London, 1999				

Titel der Veranstaltung				
Produktmodellierung und -simulation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Matthias Haupt		1	Übung	deutsch

Modulname	Konstruktion von Flugzeugstrukturen		
Nummer	2515170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Praxisnahe Einführung in den Aufbau und die Strukturkomponenten moderner Flugzeuge mit Einblicken in Dimensionierungsgrundlagen und Zulassungsvoraussetzungen. Die Themen umfassen: Eigenschaften, Vor- und Nachteile von grundlegenden Leichtbauwerkstoffen (Metalle, Faserverbundwerkstoffe, Sandwichstrukturen, GLARE), Verbindungstechniken (Niete, Kleben, Schweißen), Leichtbauweisen, spezifische Bauweisen von Rumpf, Flügel, Leitwerk etc., Auslegung bzgl. Fluglasten, Stabilität und Schadenstoleranz, Flugzeugherstellung. Die Übungen umfassen Beispielaufgaben zu entsprechenden Auslegungen. Gastvorträge aus der Industrie und Exkursionsangebote runden den Praxisbezug ab.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen grundlegende Strukturkomponenten im Flugzeugbau sowie die Ansätze und Vorgehensweisen zu deren Konstruktion und Dimensionierung. Sie kennen unterschiedliche Leichtbauwerkstoffe, Bauweisen und Verbindungstechniken, deren Eigenschaften sowie Auswahlkriterien und bevorzugte Einsatzbereiche in Flugzeugkonstruktionen. Darüber hinaus können sie grundlegende Auslegungsprinzipien in Berechnungen und Bewertungen anwenden.

Literatur

Angeles CA, USA 1991 Bruhn, E.F.:Analysis & Design of Flight Vehicle Structures, Jacobs Publishing, Inc., 1973 Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials, Kluwer Academic Publishers, 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Konstruktion von Flugzeugstrukturen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Horst,P.: Konstruktion von Flugzeugstrukturen (Skript zur Vorlesung), IFL TU Braunschweig, Braunschweig, 2007 Niu,M.C.Y.: Airframe Structural Design/Practical Design Information and Data on Aircraft Structures, Technical Book Company, Los Angeles CA, USA 1991				

Titel der Veranstaltung				
Konstruktion von Flugzeugstrukturen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Modulname	Multidisciplinary Design Optimization		
Nummer	2515250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Uneingeschränkte Optimierungsmethoden, Eingeschränkte Optimierungsmethoden, Designparametrisierungstechniken, Designstrukturmatrix, Sensitivitätsanalysemethoden, Gradientenfreie Optimierungsmethoden, MDO-Architekturen, Mehrzieloptimierung, Näherungsverfahren in MDO.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Entwurfsprobleme mathematisch als Multidisciplinary Design Optimization (MDO)-Probleme zu formulieren und dann mit Numerischen Optimisierungsalgorithmen zu lösen. Sie können für die verschiedenen Problemstellungen die richtige MDO-Architektur und den richtigen Optimierungsalgorithmus auswählen. Die Übungen helfen dem Studenten, praktische Erfahrungen bei der Lösung von MDO-Problemen auf ihrem Computer zu sammeln.

Literatur

[1] Lecture sheets and some notes including a few scientific papers [2] J.R.R.A. Martins, A Short Course on Multidisciplinary Design Optimization, University of Michigan, 2012.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Multidisciplinary design optimization				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ali Elham		2	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Lecture sheets and some notes including a few scientific papers J.R.R.A. Martins, A Short Course on Multidisciplinary Design Optimization, University of Michigan, 2012.				

Modulname	Applied Topics in Multidisciplinary Design Optimization		
Nummer	2515290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stefan Görtz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen: a) Hausarbeit b) Präsentation		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Folgende Themen werden behandelt: # Kollaborative MDO # Neuartige und fortschrittliche MDO Architekturen # Vor- und Nachteile der verschiedenen MDO-Formulierungen # Nutzung und Auswahl von Optimierungs-Frameworks und von Software zur Lösung großer nichtlinearer Optimierungsprobleme # Probleme beim Benchmarking von MDO-Architekturen # Anwendungsbeispiele aus Forschung und Praxis und Herausforderungen

Qualifikationsziel

Die Studierenden erhalten Einblick in aktuelle Fragestellungen der angewandten multidisziplinären Optimierung (MDO) von Verkehrsflugzeugen und erlernen die praktische Umsetzung der in der Vorlesung #Multidisciplinary Design Optimization# erlangten theoretischen Kenntnisse. Sie sind mit aktuellen Ergebnissen aus der Forschung und der Praxis vertraut und besitzen einen Überblick über relevante aktuelle Veröffentlichungen. Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik auf dem Gebiet der MDO und verstehen, wie moderne und fortschrittliche MDO-Techniken den Entwurfsprozess komplexer Produkte unterstützen. Sie sind mit offenen Fragen und Herausforderungen, die Gegenstand aktueller Forschung sind, vertraut. Sie vertiefen ausgewählte Themen in Diskussionen und durch die Vorbereitung und das Halten von Referaten. In den praktischen Übungen lernen die Studierenden mit Hilfe einer frei zugänglichen, kollaborativen MDO-Umgebung, MDO Probleme für den Entwurf von Verkehrsflugzeugen zu formulieren, verschiedene Optimierungsstrategien am Rechner zu implementieren und anhand der Ergebnisse zu vergleichen. Durch den Praxisbezug erhalten die Studierenden einen Einblick in die Möglichkeiten der MDO und lernen die wichtigsten Probleme und Schwierigkeiten kennen, die bei realen Optimierungsproblemen auftreten.

Literatur

Handzettel / handout notes # Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers # Webseiten / Websites # J. Sobieszczanski-Sobieski, A. Morris, M. van Tooren: Multidisciplinary Design Optimization Supported by Knowledge Based Engineering, Wiley, 2015 # J. Hicken, J. Alonso, C. Farhat: Introduction to Multidisciplinary Design Optimization, lecture notes (online), Stanford University # K. Willcox, O. de Weck: Multidisciplinary System Design Optimization, lecture notes, MIT open course ware (online), MIT.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Applied Topics in Multidisciplinary Design Optimization				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stefan Görtz		2	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
? Handzettel / handout notes ? Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers ? Webseiten / Websites ? J. Sobieszczanski-Sobieski, A. Morris, M. van Tooren: Multidisciplinary Design Optimization Supported by Knowledge Based Engineering, Wiley, 2015 ? J. Hicken, J. Alonso, C. Farhat: Introduction to Multidisciplinary Design Optimization, lecture notes (online), Stanford University ? K. Willcox, O. de Weck: Multidisciplinary System Design Optimization, lecture notes, MIT open course ware (online), MIT.				

Modulname	Scientific Machine Learning		
Nummer	2515310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ingo Staack
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Einführung in das maschinelle Lernen, Wahrscheinlichkeitstheorie, Lineare Regressionsmodelle, Regularisierung, Erweiterung auf Bayes'sche Ansätze, Duale Repräsentation (Kernel-Methoden), Gauß'sche Prozesse (Kriging), Neuronale Netze, Erweiterung auf unüberwachtes Lernen, Sampling, Optimierung und effiziente numerische Methoden für die Bayes'schen Ansätze, Graphische Modelle, Globale Perspektive der Methoden über die Bayes'sche Statistik.

Qualifikationsziel

In diesem Kurs erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Techniken des maschinellen Lernens und erlangen die Fähigkeit, komplexe probabilistische Modelle unter Verwendung der Summen- und Produktregeln der Wahrscheinlichkeit zu formulieren und zu lösen. Durch die in diesem Kurs erworbenen Techniken des maschinellen Lernens erlangen die Studenten die Fähigkeit, Modelle in der Konstruktionsoptimierung zu generieren, die es ihnen ermöglichen, die Lösungen automatisch und effizient zu erkunden, indem sie die im Lernprozess gewonnenen Unsicherheiten ausnutzen. Darüber hinaus können durch die in diesem Kurs erlernten maschinellen Lerntechniken auch Vorverarbeitungen wie die Merkmalsextraktion durchgeführt werden, die in der Bilderkennungstechnik häufig eingesetzt wird. Diese tragen zur Problemvereinfachung und Kosteneffizienz bei ingenieurtechnischen Problemen im Allgemeinen bei und ermöglichen auch die automatische Mustergenerierung, also das Konstruieren neuer Bilder im obigen Beispiel. Darüber hinaus wird sie bei wissenschaftlichen Problemen als Schlüsseltechnologie eingesetzt, um wesentliche physikalische Größen aufzudecken. Insgesamt werden die Studenten durch die globale Betrachtung und Vereinheitlichung der Wahrscheinlichkeitstheorie aus der Bayes'schen Perspektive in die Lage versetzt, probabilistische Modelle aktiv zu formulieren und geeignete Ansätze des maschinellen Lernens für jede Problemstellung zu erwerben. Der Kurs beinhaltet praktische Übungen mit Computerprogrammen.

Literatur

Bishop, C.M., Pattern Recognition, and Machine Learning (Information Science and Statistics), 2006, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Scientific Machine Learning				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Staack		3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Bishop, C.M., Pattern Recognition, and Machine Learning (Information Science and Statistics), 2006, Springer				

Modulname	Neue Methoden der Produktentwicklung		
Nummer	2516040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Funktions- und Gestaltprinzipien zur Lösungsfindung - Bionik, Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) - Methoden zur systematischen Bewertung und Auswahl von Lösungen (z.B. Nutzwertanalyse) - Methoden des qualitätsgerechten Konstruierens (z.B. Fehlerbaumanalyse, FMEA) - Methodische Reduzierung von Störeffekten - Bearbeitung von Reklamationen - Methoden zur Erkennung und Senkung von Kosten während der Produktentwicklung. ========== (E) - Function- and design principles for finding solutions - Bionics, the theory of inventive problem solving (TRIZ) - Methods for systematic evaluation and selection of solutions (e.g. utility analysis) - Methods of quality-oriented design (e.g. fault tree analysis, FMEA) - Methodical reduction of disruptive effects - Processing of complaints - Methods for identifying and reducing costs during product development

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- allgemeine und spezielle fachliche Methoden und Arbeitsweisen auf unterschiedliche Problemstellungen (z.B. Analyse, Lösungsfindung, Bewertung) der Produktentwicklung anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Variation und Analogie zu benennen und am Beispiel ausgesuchter Methoden anzuwenden - vertiefte Kenntnisse zur Bewertung und Auswahl von Lösungen und zum qualitäts-sowie sicherheitsgerechten Konstruieren zu benennen und anzuwenden ========== (E) The students are able to: - apply general and specific methods and working methods to different problems in product development - to name in-depth knowledge of variation and analogy and to apply it using the example of selected methods - to name and apply in-depth knowledge for the evaluation and selection of solutions and quality and safety-conscious design

Literatur

Altschuller, G. S.: Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme. 2. Auflage, Verlag Technik, 1998 Orloff, M. A.: Grundlagen der klassischen TRIZ - Ein praktisches Lehrbuch des erfinderischen Denkens für Ingenieure. Springer-Verlag, 2002 Breiing, A., Knosala, R.: Bewerten technischer Systeme - theoretische und methodische Grundlagen bewertungstechnischer Entscheidungshilfen. Springer-Verlag, 1997 Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote. K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 Nachtigall, W.: Bionik als Wissenschaft: Erkennen - Abstrahieren - Umsetzen. Springer-Verlag, 2010 Nachtigall, W.: Biologisches Design - Systematischer Katalog für Bionisches Gestalten. Springer-Verlag, 2005 Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U.: Kostengünstig entwickeln und Konstruieren - Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. Springer-Verlag, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Neue Methoden der Produktentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Rechnerunterstütztes Konstruieren		
Nummer	2516050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Überblick und Einsatzmöglichkeiten CAx-Systeme - Methodische Grundlagen zum Konstruktionsprozess und die daraus resultierenden Anforderungen für die Unterstützung durch CAx-Systeme - Überblick zur Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung - Aufbau und Bedienung von CAx-Systemen - Mathematische Grundlagen der CAD-Modellierung - Modellieren mit CAD-Systemen (2D- & 3D-Modellierung, Modellarten, parametrische, featurebasierte und wissensbasierte Modellierung) - Grundlagen und Prozesskette der additiven Fertigung - Modellierung komplexer Geometrien für die AF mittels visueller Programmiersprachen - Grundlagen und Anwendungen zur Methode der Finiten Elementen (FEM) - Überblick zur Strukturoptimierung und Optimierungsmethoden ========== (E) - overview and possible applications of computer-aided systems (CAx systems) - methodical basics of the design process and the resulting requirements for the assistance by CAx systems - overview of information processing in product - configuration and operation of CAx systems - mathematical basics of CAD modelling - modeling with CAD systems (2D & 3D modeling, model types, parametric, feature- and knowledge-based modeling techniques) - fundamentals and process sequence of additive manufacturing (AM) - modeling of complex geometries for AM using visual programming languages - fundamentals and application of the finite element method (FEM) - overview of structural optimization and optimization methods

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- mittels Beispielen die Einsatzmöglichkeiten und Potenziale rechnerunterstützter Systeme (CAx-Systeme) in der Produktentwicklung zu erläutern - anhand von Anwendungsszenarien die Einsatzgebiete der 3D-Produktmodellierung (CAD) in den Produktlebensphasen zu erläutern und daraus Anforderungen an virtuelle Modelle abzuleiten - durch eine Übersicht zum Einsatz und zur Funktion von PLM- und PDM-Systemen die Informationsverarbeitung in der Produktentwicklung zu beschreiben - mittels Kenntnis der Funktionsgruppen der 2D, 3D-Modellierung sowie parametrischer, feature- und wissensbasierter Techniken Produktmodelle in modernen CAD-Systemen aufzubauen - 3D-Druckgerechte Modelle durch Berücksichtigung der prozessbedingten Restriktionen und Potentiale der additiven Fertigung zu erstellen - anhand einer Einführung in die Methode der Finiten-Elemente (FEM), einfache Simulationen zu linear elastostatischen Problemen durchzuführen sowie wichtige Fehlerquellen während einer FE-Analyse zu identifizieren - durch die Vermittlung der Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Strukturoptimierung einfache Optimierungsprobleme selbstständig zu formulieren und geeignete Optimierungsmethoden zu deren Lösung anzuwenden ========== (E) The students are capable of: - explaining the fields of application and potentials of computer-aided systems (CAx systems) in product development using examples - discussing the fields of application of computer-aided design (CAD) in the product lifecycle phases

and derive requirements for virtual models based on application scenarios - describing information processing in product development using an overview of the application and functionality of PLM and PDM systems - creating product models in modern CAD systems using knowledge of the function groups of 2D and 3D modelling as well as parametric, feature- and knowledge-based techniques - creating 3D print-ready models by taking into consideration the process-related restrictions and potentials of additive manufacturing (AM) - performing simple FE (finite element) analysis of linear elastostatic problems and of identifying important sources of error during an FE simulation using an introduction to the finite element method and their applications - formulating simple optimization problems and to apply suitable optimization methods by learning the basics and fields of application of structural optimization
Literatur
Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. B. G. Teubner Verlag Farin, G.: Curves and Surfaces for CAD. Verlag Morgan Kaufmann, San Francisco Krause, F. L., Franke, H.-J., Gausemeier, J. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Produktentwicklung. Hanser Verlag Vajna, S, Weber, Ch, Zeman, K.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag Klein, B., FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, Springer Verlag Schumacher, A., Optimierung mechanischer Strukturen: Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerunterstütztes Konstruieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eiko Türck Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Einführung in die Karosserieentwicklung		
Nummer	2516190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Anforderungen an die Fahrzeug- und die Karosserieentwicklung - Fahrzeugkonzeption und Package - Grundlegender struktureller Aufbau einer Karosserie (Bauteile) - Karosseriebauweisen (Schalen-, Rahmen, Monocoque- und Mischbauweisen) - Grundlegende Einflüsse auf die Karosserieauslegung - Crashfälle und (Kraft)Lastverläufe und deren Einfluss auf die Karosserieauslegung und die -Struktur - Fertigungstechnologien des Karosseriebaus - Werkstoffe im Karosseriebau - Einsatzmöglichkeiten von Faserverbund-Bauteilen ========== (E) - Requirements towards the vehicle and bodywork development - Vehicle conception and package - The principle structural construction of a bodywork (components) - Bodywork construction (shell- , frame-, monocoque- and composite design) - Fundamental influences on the body layout - Crash and (heavy) force path and their influence on the bodywork design and the #structure - Manufacturing technologies of the bodywork - Materials in the bodywork construction - Possible applications for fiber composite-components

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- ein Fahrzeugkarosseriekonzept entsprechend vorgegebener Anforderungen zu definieren, zu entwickeln und zu bewerten - verschiedene Karosseriebauweisen anhand charakteristischer Merkmale zu unterscheiden und deren Einsatz zu beurteilen - den grundlegenden strukturellen Aufbau und das Zusammenwirken der einzelnen Bauteile einer Fahrzeugkarosserie zu benennen und zu erläutern - Kraftverläufe in einer Karosserie anhand einer gegebenen Karosseriestruktur zu illustrieren und die entsprechende Bauteildimensionierung zu begründen und zu bewerten - den Einsatz von Fertigungstechnologien und Werkstoffen anhand gegebener Anforderungen an ein Fahrzeug und dessen Produktion abzuleiten und zu bewerten ========== (E) The students are capable of: - Defining, develop and assess a vehicle body concept per the predetermined requirements - Differentiating the different body designs based on the characteristics and determine their usage - Naming and explaining the basic structural body and the interaction of the individual components of the bodywork - Illustrating the force paths in a bodywork based on a given bodywork structure, to justify and asses the relevant component dimensioning - Deducing and assessing the usage from manufacturing technologies and materials based on the given requirements towards a vehicle and its production

Literatur

Anselm, Dieter; Die PKW-Karosserie : Konstruktion, Deformationsverhalten, Unfallinstandsetzung; ISBN: 3802317068; Würzburg : Vogel, 1997 Braess, Hans-Hermann (Seiffert, Ulrich.; Braess-Seiffert, ...;); Vieweg Hand-

buch Kraftfahrzeugtechnik ISBN: 3834802220; Wiesbaden : Vieweg, 2007 Koschorrek, Ralph; Systematisches Konzipieren mittels Ähnlichkeitsmethoden am Beispiel von PKW-Karosserien ISBN: 978-3-8325-1784-7; Berlin : Logos-Verl, 2007 Pippert, Horst; Karosserietechnik : Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken ; Konstruktion und Berechnung ISBN: 3802317254; Würzburg : Vogel, 1998

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and excercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Karosserieentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Nico Selle Thomas Vietor		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Anselm, Dieter Die PKW-Karosserie : Konstruktion, Deformationsverhalten, Unfallinstandsetzung Seiffert, Ulrich (Braess-Seiffert, ...;) Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik Pippert, Horst Karosserietechnik : Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken ; Konstruktion und Berechnung Vogel Fachbuch Macey, Stuart; Wardle, Geoff H-Point: The Fundamentals of Car Design & Packaging Design Studio Press				

Modulname	Numerische Akustik		
Nummer	2516240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min Dauer) oder mündliche Prüfung (30 min Dauer) (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen und Definitionen: Akustische Grundkenntnisse und mathematische Modellierung. 2. Modellierung und Simulation: Modellierung von akustischen Problemen, Simulationsprozess und Einführung in die gängigen numerischen Verfahren der Akustik. 3. Finite Elemente Methode (FEM): Einführung in die FEM, FEM-Modellierung von Fluid-Domäne, Strukturdomäne und gekoppelten Problemen, Grad der Finite-Elemente-Diskretisierung, FEM für Freifeld/Strahlungsprobleme, Freifeld-Randbedingungen, mathematische Formulierung von Platten, Dämpfungsmodelle, Fluid-Struktur-Wechselwirkung und Anwendungsbeispiele. 4. Randelementmethode (REM): Einführung in die REM, REM-Modellierung, mathematische Formulierung, Einzigartigkeit der REM, Strategien zur Überwindung der Nicht-Einzigartigkeit und Anwendungsbeispiele. 5. Geometrische Verfahren: Einführung in die wichtigsten geometrischen Methoden der Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM) und Anwendungsbeispiele. 6. Statistische Energie Analyse (SEA): Einführung in die SEA, grundlegende Parameter der SEA und Anwendungsbeispiele. 7. Hybride Methoden: Motivation für hybride Methoden. Kopplung von Methoden: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, REM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/REM, SEA-FEM und Anwendungsbeispiele. 8. Parameteridentifizierung und Validierung: Einführung in die Parameteridentifizierung, Validierung, Validierungskriterien und Verifizierung. ========== (E) 1. Fundamentals and Definitions: Basic acoustical knowledge and mathematical modelling. 2. Modelling and Simulation: Modelling of acoustic problems, simulation process, and introduction to the major numerical methods of acoustics. 3. Finite Element Method (FEM): Introduction to FEM, FEM modelling of fluid domain, structural domain and coupled problems, level of finite element discretization, FEM for free field/radiation problems, free field boundary conditions, mathematical formulation of plate, damping models, fluid-structure interaction, and application examples. 4. Boundary Element Method (BEM): Introduction to BEM, BEM modelling, mathematical formulation, uniqueness of BEM, strategies to overcome non-uniqueness, and application examples. 5. Geometrical Methods: Introduction to major geometrical methods of Mirror Image Source Method (MISM), Ray Tracing Method (RTM), and application examples. 6. Statistical Energy Analysis (SEA): Introduction to SEA, basic parameters of SEA, and application examples. 7. Hybrid Methods: Motivation for hybrid methods. Coupling of methods: FEM-BEM, FEM-Scaled Boundary FEM, BEM-RTM, RTM-FEM, CFD-FEM/BEM, SEA-FEM, and application examples. 8. Parameter Identification and Validation: Introduction to parameter identification, validation, validation criteria, and verification.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die wichtigsten in der Akustik verfügbaren numerischen Methoden anhand von Merkmalen, Vor- und Nachteilen zu beschreiben. 2. diese numerischen Methoden anhand der zugrundeliegenden Modellbildung und mathematischen Prinzipien abzuleiten, indem sie die zugehörigen Gleichungen und vereinfachenden Annahmen angeben.

3. eine numerische Methode unter Berücksichtigung geeigneter akustischer Parameter anzuwenden. 4. eine geeignete numerische Methode unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile für ein gegebenes akustisches Problem auszuwählen. 5. die Anwendbarkeit einer gegebenen numerischen Methode für ein gegebenes akustisches Problem auf der Grundlage der zugrundeliegenden Theorie zu begründen. 6. eine geeignete hybride Methode zur Simulation eines praktischen Multiphysik-Problems zu konzipieren, indem sie ihr Wissen über bestehende numerische Methoden miteinander verbinden. 7. Codefragmente in ein gegebenes akustisches numerisches Werkzeug zu implementieren. ========== (E) The students are able to
1. describe the most important available acoustic numerical methods based on characteristics, advantages and disadvantages. 2. derive the mathematical principles of each numerical method by giving the related equations based on the underlying models and simplifying assumptions. 3. apply a numerical method taking into account suitable acoustic parameters. 4. choose a suitable numerical method based on their advantages and disadvantages for a given acoustic problem. 5. justify the applicability of a given numerical method for a given acoustic problem based on the underlying theory. 6. conceptualize a suitable hybrid method for simulating a practical multi-physics problem by connecting their knowledge of existing numerical methods. 7. to implement code fragments into a given acoustic numerical tool.

Literatur

Möser, M.: Engineering Acoustics, Springer-Verlag Kollmann, F. G.: Praktische Maschinenakustik, Springer Verlag Atalla, N., Sgard, F.: Finite Element and Boundary Methods in Structural Acoustics and Vibration, Taylor & Francis Inc Lyon, R. H., Dejong, R. G.: Theory and Application of Statistical Energy Analysis, Butterworth-Heinemann Ltd

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Numerische Akustik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sabine Langer		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Vorlesungsfolien als Umdruck

Titel der Veranstaltung				
Numerische Akustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck				

Modulname	Technische Akustik		
Nummer	2516250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Vibroakustik		
Nummer	2516260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-26	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 min Dauer) oder mündliche Prüfung (30 min Dauer) (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Akustische Wellen in festen Körpern 2. Schallquellen, Schallabstrahlung 3. Dämpfung von Körperschall, Abkopplung von Körperschall 4. Konstruktive Geräuschminderung 5. Trittschalldämmung, Flankenübertragung 6. Lärm technischer Gebäudeausrüstung 7. Einführung in akustische Messtechnik ========== (E) 1. Acoustic waves in solids 2. Sound sources, sound radiation 3. Damping and decoupling of structure-borne sound 4. Design for noise reduction 5. Sound insulation, Flanking transmission 6. Noise of technical building equipment 7. Introduction to acoustic metrology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die im Bereich des Körperschalls wesentlichen physikalischen Grundlagen anhand generischer Schwingungssysteme zu erklären. 2. die Wirkprinzipien der Kopplung von Körperschall und Luftschall zu reproduzieren. 3. passive Maßnahmen zur Minderung von Schall auf eine gegebene Problemstellung theoretisch und praktisch anzuwenden. 4. die Wirkung von verschiedenen passiven Maßnahmen zur Körperschallreduktion anhand eines Praxisbeispiels zu vergleichen. 5. Lösungen zur Konstruktion lärmarmer technischer Produkte zu entwickeln. 6. Gestaltungsrichtlinien zum akustikgerechten Konstruieren in der frühen Phase der Produktentwicklung auf exemplarische Konstruktionen anzuwenden. 7. Maßnahmen zum Lärmschutz in Bezug auf ein praxisnahes Beispiel zu bewerten. ========== (E) The students are able to
1. name the relevant physical foundations of structureborne sound with respect to generic oscillating systems. 2. recall the working principles of the interaction of airborne and structure borne sound. 3. theoretically and practically apply passive structure-borne sound reduction measures to a given problem description. 4. compare the effect of different passive measures for reducing structure-borne sound using a practical example. 5. develop solutions for the design of low-noise technical products. 6. apply design guidelines for acoustic-oriented design in the early phase of product development to exemplary constructions. 7. evaluate noise protection measures in relation to a practical example.

Literatur

Lerch, R. et al.: Technische Akustik, Springer-Verlag Möser, M.: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer, L.: Heckl, M.: Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Vibroakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Lerch et. al. Technische Akustik, Springer-Verlag M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag Cremer et. al. Körperschall: Physikalische Grundlagen und Technische Anwendungen, Springer-Verlag				

Modulname	Akustische Messtechnik		
Nummer	2516300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll und / oder Kolloquium zu Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: protocol and / or colloquium of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen der Metrologie: SI-Einheitensystem, Darstellung und Weitergabe von Einheiten, Bestimmung von Unsicherheiten nach GUM, Monte-Carlo-Methoden, Ringversuche 2. Messung akustischer Feldgrößen: Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise der Sensoren für die Schallfeldgrößen (Schalldruck, Schallschnelle, Schallintensität, Körperschallschnelle, Körperschallbeschleunigung, Kraft, Körperschallimpedanz), Kalibrierverfahren 3. Analyse akustischer Signale: Zeit- und Frequenzbereich, FFT, n-tel Oktavanalysen, Frequenzbewertungen, Zeitbewertungen, Pegelstatistik 4. Kenngrößen im Luftschall: Emission Transmission - Immission, zugehörige Kenngrößen (Schallleistung, Emissions-Schalldruckpegel, Schalldämmung, Immissionspegel) 5. Verfahren zur Bestimmung der Luftschallleistung: Schalldruck-Hüllflächenverfahren, Intensitätsverfahren, Hallraumverfahren, Referenzschallquellenverfahren, Körperschallverfahren, zugehörige Unsicherheiten 6. Messung der Schallimmission: Messung des Lärms am Arbeitsplatz, Messung des Immissionspegels nach TA Lärm, zugehörige Unsicherheiten 7. Messungen in der Bauakustik: Schalldämmung, Normtrittschallpegel, Installationsgeräuschpegel, Absorptionsgrad im Hallraum, zugehörige Unsicherheiten 8. Ausblick auf komplexe Mess- und Analysemethoden: Array-Techniken, Modalanalyse, Transferpfadanalyse, Laser Scanning-Vibrometrie ========== (E) 1. Basics of Metrology: SI unit system, realization and transfer of units, determination of uncertainties according to GUM, Monte Carlo methods, round robin tests 2. Measuring acoustic field sizes: Basic structure and operation of the sensors for the sound field quantities (sound pressure, particle velocity, sound intensity, body sound velocity, acoustic emission acceleration, force, body acoustic impedance), calibration procedures 3. Analysis of acoustic signals: Time and frequency domain, FFT, octave analysis, frequency weightings, time weightings, level statistics 4. Parameters in airborne sound: Emission transmission - immission, associated parameters (sound power, emission sound pressure level, soundproofing, level of immission) 5. Method for determining the airborne acoustical performance: Acoustic pressure and enveloping surface methods, reverberation room method, structure-borne sound procedures, associated uncertainties 6. Measurement of noise emissions: Measurement of noise at workplaces, measuring the levels of immission according to the Technical Instructions on Noise Protection, associated uncertainties 7. Measurements in building acoustics: Soundproofing, standard impact sound, installation sound level, degree of absorption in a reverberation room, associated uncertainties 8. Outlook on complex measurement and analysis: Array techniques, modal analysis, transfer path analysis, laser scanning vibrometry

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
1. die Wirkprinzipien akustischer Sensoren zu benennen. 2. die Anwendungsbereiche akustischer Sensoren auf Basis des Wirkprinzips exemplarisch zu erklären. 3. gängige Analysemethoden der Akustik für eine gege-

bene Problemstellung auszuwählen. 4. die Anwendbarkeit der gelehrten Analysemethoden anhand eines Fallbeispiels zu bewerten. 5. die Kenngrößen der Emission, Transmission und Immission anhand eines Fallbeispiels zu berechnen. 6. Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten praktisch anzuwenden. 7. die Anwendbarkeit der Verfahren zur Abschätzung von Messunsicherheiten anhand von Fallbeispielen zu bewerten. ========== (E) The students are able to 1. name the working principles of acoustic sensors. 2. exemplarily explain the applicability of acoustic sensors based on their working principle. 3. select common signal analysis methods in acoustics for a given problem. 4. evaluate the applicability of the taught analysis methods using a case study. 5. calculate the parameters of emission, transmission and immission by means of a case study. 6. practically apply methods for the estimation of measurement uncertainties. 7. evaluate the applicability of methods for the estimation of measurement uncertainties by means of case studies.

Literatur
Möser, M. (Hrsg.): Messtechnik der Akustik, Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Titel der Veranstaltung				
Akustische Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: ?Messtechnik der Akustik?				

Modulname	Strategische Produktplanung		
Nummer	2516380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-18	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung:Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation der Fallstudienergebnisse im Rahmen der Exkursion (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achivement: presentation of the case study results during the excursion		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung vermittelt Vorgehensweisen und Methoden zur strategischen Produktplanung mit folgenden Schwerpunkten: - Kernaspekte der Innovation - Kernaspekte des Marketings - Marketinginstrumente - Marktorientierte Planung von Neuprodukten - Unternehmensanalyse - Analyse von Markt und Wettbewerb - Quantitative und qualitative Zielsetzungen - Strategien der Produktplanung Die erlernten Inhalte werden bei der Bearbeitung der Fallstudien durch die Studierenden angewandt und dadurch weiter vertieft. Bei der Bearbeitung der Fallstudien unterstützt der Präsentationsworkshop mit dem Themenschwerpunkt #Präsentieren ohne digitale Folien#, in dessen Rahmen erste Zwischenstände der Fallstudien bereits in Form von Postern zusammengestellt und vorgestellt werden. Den Abschluss der Fallstudien bilden die Exkursion und die Vorstellung der Fallstudienergebnisse. ========== (E) The lecture presents procedures and methods regarding strategic product planning sets the following priorities: - Core aspects of innovation - Core aspects of marketing - Marketing tools - Market-oriented planning of new products - Company and competition analysis - Analysis of Market and Competition - Quantitative and qualitative objectives - Strategies in product planning The learned topics will be used by the students to edit case studies. The editing of the case studies is supported by the presentation workshop with the topic #presenting without digital slides#. Within the workshop first results of the case studies are used to prepare posters and then being presented within multiple sessions. The completion of the case studies is the field trip and the presentation of the results of the case studies.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- qualitäts- und marktorientierte Produktplanung und -entwicklung in ihrer Funktion und ihren interdisziplinären Prozessen zu beschreiben - Methoden der Unternehmens- und Geschäftsbereichsplanung für die Entwicklung von Produkten zur Erreichung hoher Kundenzufriedenheit, Zukunftssicherung sowie Effizienz- und Effektivitätssteigerung anzuwenden - aus der Kernthematik, dem Produktplanungs- und Produktentwicklungsprozess Maßnahmen zur erfolgreichen strategischen Produktplanung abzuleiten - das theoretische Wissen zur Produkt- und Prozessplanung mittels Durchführung einer Fallstudien praktisch anzuwenden - Ergebnisse mit Hilfe von Postern darzustellen und einem Fachpublikum zu präsentieren ========== (E) The students are capable of: - describing the quality and market-oriented product planning and development in their function and interdisciplinary processes - applying methods of corporate and business unit planning for the development of products to achieve high customer satisfaction, secure the future and increase efficiency and effectiveness -

deriving measures for successful strategic product planning from the core topic, the product planning, and product development process

Literatur

Franke, Hans-J.: Kooperationsorientiertes Innovationsmanagement : Ergebnisse des BMBF-Verbundprojektes GINA, "Ganzheitliche Innovationsprozesse in modularen Unternehmensnetzwerken", Berlin, 2005 Ehrlenspiel, K.: Kostengünstig entwickeln und konstruieren : Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, Berlin, Heidelberg 2007. Pahl, G./ Beitz, W.: Konstruktionslehre: 7. Auflage, Berlin, Heidelberg usw. 2007 Backhaus, K/ Voeth M.: Industriegütermarketing, 9. Aufl., München, 2009 Belz, Chr.: Leistungssysteme zur Profilierung auswechselbarer Produkte, in: der Markt, Nr. 2 /1998, S.472-479. Belz, Chr./ Schögel, M./ Tomczak, T.: Innovation Driven Marketing: Vom Trend zur innovativen Marketinglösung, Wiesbaden 2007. Bleicher, K.: Das Konzept Integriertes Management: Visionen Missionen Programme, Frankfurt 2004. Kramer, F.: Innovative Produktpolitik: Strategie, Planung, Entwicklung, Durchsetzung; Berlin, Heidelberg, New York, 1987. Kramer, F./ Kramer, Ma.: Lean Management: Verschwendung erkennen und vermeiden - durch konsequente Ausschaltung nicht wertschöpfender Tätigkeiten, Band 4, in: Schriftenreihe des betriebswirtschaftlichen Ausschusses der Wirtschaftsverbände EBM und SV, Hagen/Düsseldorf 1994. Kramer F./ Kramer, Ma.: Modulare Unternehmensführung 1: Kundenzufriedenheit und Unternehmenserfolg, Berlin, Heidelberg, New York 1994. Schögel, M.: Kooperationsfähigkeiten im Marketing # Eine empirische Untersuchung, Wiesbaden 2006.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Vorlesung, Präsentationsworkshop, Exkursion und Fallstudien müssen belegt bzw. bearbeitet werden.(E) Lecture, presentation workshop, field trip and case studies must be taken respectively edited

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Strategische Produktplanung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Strategische Produktplanung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		1	Exkursion	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strategische Produktplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Projekt	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strategische Produktplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Seminar	deutsch

Modulname	Industrial Design		
Nummer	2516390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Hausarbeit (E) 1 examination element: written exam, 60 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: homework assignment		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen der zeichnerischen Darstellung von Gegenständen und Körpern - Erfassen von Form, Proportion und Materialcharakter - Möglichkeiten der Wiedergabe (linear, flächig, plastisch) - Finden und Entwickeln von Gesamtformen - Entwerfen von Serienprodukten ========== (E) - Basics of the graphical drawing of objects and bodies - Grasping of form, proportion and material-character - The possibilities of reproducing (linear, two-dimensional, plastic) - Finding and developing the overall shape - Developing mass-produced products

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- Skizzen und Zeichnungen auf Basis der Grundlagen des zeichnerischen Darstellens von Gegenständen und Körpern zu erstellen - einfache Gegenstände und Körper anhand selbstangefertigter Zeichnungen darzustellen - ansprechende/ästhetische dreidimensionale Körper und Objekte durch Erfassen des Zusammenwirkens von Form, Proportion und Material plastisch, z.B. aus EPS, zu erzeugen - die Gesamtform für ein Serienprodukt zu entwickeln und in Form von Zeichnungen und Plastiken darzustellen ========== (E) The students are capable of:
- creating sketches and drawings based on the principles of the graphic representation of objects and bodies - depicting simple objects and bodies through self-made drawings - produce plastically aesthetic-pleasing three-dimensional bodies and objects by grasping the interaction of form, proportion, and material using for example EPS - developing the overall shape of a mass-produced product and depicting it in the form of drawings and plastic

Literatur

Klöcker, I.: Produktgestaltung. Springer-Verlag Bürdek, B.: Design: Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung. Du Mont Tjalve, E.: Systematische Formgebung für Industrieprodukte. VDI-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrial Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Industrial Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Modulname	Innovation durch Intuition und Inspiration		
Nummer	2516420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Referat (20 min Dauer + wissenschaftliches Gespräch + schriftliche Ausarbeitung)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Kultur der #guten wissenschaftlichen Praxis# in Forschung und Entwicklung der Ingenieurwissenschaften; Definitionen und Verständnis von Innovation; Ganzheitliche Dimension von Innovation; Methoden, die einen intuitiven und inspirierten Zugang zu Innovation ermöglichen (u.a. Theorie U und eXtended Theorie U)

Qualifikationsziel

1. Die Studierenden können verschiedene Ebenen von Wissen benennen. 2. Die Studierenden können verdeutlichen, dass Faktenwissen die Basis für Entwicklung in den Ingenieurwissenschaften darstellt und wie Intuition und Inspiration Innovationen befördern. 3. Sie können Innovationsvarianten (z.B. lineare Entwicklung und Entwicklungsschübe) differenzieren und sie in Bezug auf Praxisbeispiele analysieren. 4. Mit Bezug zu technischen Fragestellungen können die Studierenden, in Ergänzung zum rein kognitiven Zugang, Methoden anwenden, die den Zugang zu Intuition und Inspiration befördern. 5. Sie können beurteilen, was die Innovationfähigkeit befördert und was Innovationsfähigkeit bremst.

Literatur

Langer, S. C.: Vorlesungsskript; eXtended Theorie U # The inspirational level of design. Scharmer, O. C.: Theorie U # Von der Zukunft her führen. Auer-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Das Modul wird alternativ auch in englischer Sprache im Sommersemester angeboten.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Innovation durch Intuition und Inspiration				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript: Sabine C. Langer: eXtended Theorie U ? The inspirational level of design. C. Otto Scharmer: Theorie U ? Von der Zukunft her führen. Auer-Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Innovation durch Intuition und Inspiration				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Seminar	deutsch

Modulname	Methods and Tools for Engineering Design		
Nummer	2516430	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-43	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	0		
Präsenzstudium (h)	10	**Selbststudium (h)**	140
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Exam: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Einführung in den Konstruktionsprozess # Technische Systeme # Abläufe des Konstruktionsprozesses # Problemlösendes Denken und Problemlösungsmethoden # Methoden zur Aufgabenklärung, Anforderungen # Erarbeitung prinzipieller Lösungen # Konstruktionskataloge # Allgemeine Funktionsstrukturen, Physikalische Effekte # Kostengerechtes Entwickeln # Projektmanagement # (E) Introduction to the design process # Technical Systems # Procedures of the design process # Problem solvent thinking and problem solving methods # Methods and tools for clarifying the task # Development of principle solutions # Design catalogues # General function structures and physical effects # Cost-Efficient Design # Project management

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden haben ein produktübergreifendes Verständnis für den Entwicklungsprozess technischer Systeme erlangt. Sie kennen ein allgemein anwendbares Vorgehen als Hilfsmittel für die Planung, Durchführung und Überprüfung der Entwicklungsarbeit. Für einzelne Arbeitsschritte sind ihnen grundlegende Methoden zur Aufgabenklärung und Erarbeitung prinzipieller Lösungen neuer Produkte bekannt. Sie kennen einfache Methode für die Berücksichtigung von Kosten sowie Planung von Projekten und können diese anwenden. Die Studierenden sind in der Lage selbstständig eine Entwicklungsaufgabe zu planen und einzelne Methoden zielgerichtet einzusetzen. Sie können Wirkungsweisen vorgeschlagener Lösungsvarianten dargestellten und physikalisch erklären. Entscheidungen für oder gegen ausgewählte Teillösungen können sie objektiv begründen. (E) Students have obtained a cross-product understanding of the development process for technical systems. They know a generally applicable procedure model to plan, implement and review the development process. They are familiar with single steps of basic methods for task clarification and the finding of principle solutions of new products. In addition, they learned about methods to consider costs and plan projects and are able to apply them. Students are capable of planning a development task and using methods purposefully. They can illustrate the working principles of proposed solution variants and explain them physically. They are able to state decisions for or against potential sub solutions objectively.

Literatur

1. Wallace, K., Pahl, G., Beitz, W., Blessing,L., Bauert,F.: Engineering Design: A Systematic Approach. 2nd ed., Springer, 1996 2. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre # Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 3. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band I - Konstruktionslehre. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2000 4. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band II - Konstruktionskataloge. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2001 5. Hundal, M.S., Ehrlenspiel,K., Kiewert,A., Lindemann, U.: Cost-Efficient Design, Springer, 2007 6. Haberfellner, R., Daenzer, W.

F.: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. Auflage, Verlag Industrielle Organisation, 2002 7. Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Digitalisierung, Elektrifizierung und Automatisierung am Beispiel Leichter Nutzfahrzeuge		
Nummer	2516460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten(E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Anforderungen und Abgrenzung der Fahrzeugklasse LNfz zu Pkw und schweren Nutzfahrzeugen - Konzeptentwicklung, Systematik von Aufbau-Konzepten - Design-Prozess - Karosserie-Strukturen, Rahmen, Exterieur, Leichtbau, Modularisierung - Interieur (Fahrerraum, Laderaum), Ergonomie - Aufbau-Elektrik/Elektronik - Sonderfahrzeuge - Varianten-Handling in der Fabrik - Virtuelle Werkzeuge in Entwicklung und Fertigung (E) - Requirements and definition of the vehicle category of light commercial vehicles (distinguishing it from heavy vehicles) - Concept development, classification of building concepts - Design process - Body structures, frames, exterior, lightweight, modularization - Interior (driver's compartment, cargo space), ergonomics - Electronics - Special vehicles - Variant handling in the factory - Virtual tools in development and manufacturing

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Fragenstellungen leichter Nutzfahrzeuge (LNfz) hinsichtlich der Aufbau-Tragwerke (selbsttragende Strukturen/Karosserien, Rahmen) und Aufbauten (Pritschen-, Kasten- Aufbauten etc. und Einbauten) in Abgrenzung zu Pkw und schweren Nutzfahrzeugen zu bearbeiten. Dabei erlangen sie Kenntnisse über die LNfz- typische Aufbau-Vielfalt (Derivate und Varianten) und die Konsequenzen für Entwicklung und Fertigung. Die Teilnehmer erlernen das Erarbeiten von Lösungen für Groß- und Kleinserien- Derivate/Varianten unter Berücksichtigung der durch diverse technische und wirtschaftliche Randbedingungen auftretenden Zielkonflikte. Moderne Entwicklungswerkzeuge (FEM, CFD u.a.) zur Erfüllung aktueller LNfz-Anforderungen hinsichtlich Leichtbau, Werkstoffe, CO2-Problematik, Sicherheit etc. werden vermittelt. Die seminarartigen Übungen und Exkursionen erlauben den Studierenden kompetenten Einblick in die praktische Umsetzung o.g. Fragestellungen durch Experten in Entwicklung und Fertigung. (E) After having completed the module, the students will be capable of answering questions covering the field of light commercial vehicles regarding their construction-structures (self-supporting structures / bodies, frames) and superstructures in order to distinguish it from heavy vehicles. With this, they acquire knowledge of the typical diversity in the light commercial vehicle structure (derivatives and variants) and the resulting consequences for development and manufacturing. The participants will learn about the development of solutions for large and small series derivatives / variants, taking into account the technical and economic constraints that cause target conflicts. Modern development tools (FEM, CFD, etc.) that are supposed to meet current light commercial vehicle requirements in terms of weight, material, CO2 problems, security etc. are made subject in this course. The seminar-like tutorials and excursions allow the students to gain an insight into the practical implementation of the above-mentioned questions, which is supported by experts in development and manufacturing.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitalisierung, Elektrifizierung und Automatisierung am Beispiel Leichter Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Horst Oehlschlaeger Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Digitalisierung, Elektrifizierung und Automatisierung am Beispiel Leichter Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Horst Oehlschlaeger Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Antriebstechnik		
Nummer	2517140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Energiespeicherung und -transport # Primärenergiewandler # Kupplungen # Getriebesysteme mit einem Leistungspfad # Leistungsverzweigte Getriebe # Endantriebe für Fahr- und Prozessantriebe # Systembetrachtungen komplexer Antriebsstrangstrukturen ========== (E) # energy storage and transport # primary energy converters # clutches # transmission systems with one power path # power split transmissions # end drives for traction and process drives # system considerations of complex powertrain structures

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # die Aufgaben der Komponenten entlang des Energieflusses im Antriebsstrang einer mobilen Maschine (Prozess- und Fahrantriebe) und eines Fahrzeugs zu erläutern. # die Herkunft bzw. Erzeugung von für die Mobilität geeigneten Energieträgern prinzipiell zu erläutern und für die Anwendung zu bewerten. # die Funktionsweisen mechanischer Getriebe anhand von Schaltplänen zu verstehen und die Leistungsflüsse für gegebene Betriebszustände einzutragen. # mechanische und hydraulische Getriebe unter Berücksichtigung gegebener Randbedingungen (u.a. Leistungsanforderung, Getriebestruktur) zu berechnen und auszulegen. # Getriebebauarten zu bewerten und eine geeignete Bauart anwendungsspezifisch auszuwählen. # leistungsverzweigte Getriebe hinsichtlich ihres Aufbaus zu kategorisieren und Leistungsflusszustände für verschiedene Betriebszustände vorauszusagen und zu berechnen. # ganzheitliche Antriebssysteme hinsichtlich der konzeptionellen Auslegung und des Wirkungsgrades zu vergleichen und zu beurteilen. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # explain the tasks of the components along the energy flow in the powertrain of a mobile machine (process and traction drives) and a vehicle. # explain the origin or production of energy sources suitable for mobility in principle and to evaluate them for application. # understand the functions of mechanical transmissions by means of transmission schemes and to determine the power flows for given operating conditions. # calculate and design mechanical and hydraulic transmissions under consideration of given boundary conditions (e.g. performance requirements, transmission design). # evaluate transmission designs and select a suitable design for a specific application. # categorize power split transmissions with regard to their design and to predict and calculate power flow states for different operating conditions. # compare and evaluate holistic drive systems with regard to conceptual design and efficiency.

Literatur

Looman, J.: Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2009, ISBN 9783540894605. Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-06715-1. Pischinger, S.; Seiffert, U. (Hrsg.): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2016, ISBN 9783658095277. Renius, K. T.: Fundamentals of Tractor Design. Cham: Springer Verlag 2020, ISBN 9783030328047. Tschöke, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs: Basiswissen, Wiesbaden: Springer Vieweg 2015, ISBN 9783658046439. Will, D.; Gebhardt, N. (Hrsg.): Hydraulik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Berlin [u.a.]: Springer Vieweg 2014, ISBN 9783662444016.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten		
Nummer	2517200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundlagen der Hydrostatik und -dynamik # Stoffeigenschaften von Druckflüssigkeiten # Energiewandler für stetige Bewegung (Pumpen und Motoren) # Energiewandler für absätzige Bewegung (Zylinder) # Elemente und Geräte zur Energiesteuerung und -regelung (Ventile) # Elemente und Geräte zur Energieübertragung (Schläuche und Rohre) ========== (E) # principles of hydrostatics and dynamics # material properties of pressure fluids # energy converters for continuous motion (pumps and motors) # energy converter for sedimentary motion (cylinders) # elements and devices for energy control and regulation (valves) # elements and devices for energy transmission (hoses and pipes)

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # hydraulische Größen und Wirkungspfade an einfachen Systemen anhand erlernter Methoden zu erläutern und zu berechnen. # die Grundlagen der Hydrostatik und -dynamik darzustellen, anzuwenden und die Wirkungen anhand der Kontinuitäts- sowie der Bewegungsgleichungen zu berechnen und zu diskutieren. # Eigenschaften von Hydraulikflüssigkeiten beispielhaft am Ubbelohde-Diagrammen zu erklären und die Wirkungen der Viskosität wie Strömungswiderstände bzw. Verluste an Hydraulikkomponenten anzuwenden. # die Bauarten von Pumpen und Motoren zu beschreiben, Kennfelder zu erklären sowie das Verhalten zu analysieren, zu beurteilen und zu bewerten. # Drücke, Volumenströme sowie Verluste bzw. Wirkungsgrade anhand diskutierter Beispiele zu berechnen und zu bestimmen, die Schaltzeichen der Fluidtechnik anhand der ISO 1219:2012 zu skizzieren und anzuwenden. # Energiewandler für absätzige Bewegungen (Zylinder) zu beschreiben, beispielhaft zu bewerten und anhand eines beispielhaft diskutierten Teleskopzylinders zu entwerfen. # Elemente und Geräte zur Energiesteuerung (Ventile) funktional zu beschreiben und anhand der jeweiligen Wirkungen zu vergleichen. # hydraulische Gesamtsysteme im offenen Kreis anhand von Fallbeispielen zu untersuchen und diese zu bewerten und zu konzipieren. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # explain and calculate hydraulic parameters and interaction on simple systems using the methods they have learned. # present and apply the basics of hydrostatics and hydrodynamics and to calculate and discuss the effects using the continuity equation and equation of motion. # explain the properties of hydraulic fluids using Ubbelohde diagrams as examples and to calculate the effects of viscosity such as flow resistance or losses in hydraulic components. # describe the design of pumps and motors, explain characteristic diagrams and analyse, assess and evaluate their behaviour. # calculate and determine pressures, volume flows as well as losses or efficiencies on the basis of discussed examples, to sketch and apply the circuit symbols of fluid technology based on ISO 1219:2012. # describe energy converters for absent movements (cylinders), to evaluate them in an exemplary way and to design them using an exemplary discussed telescopic cylinder. # describe elements and devices for

energy control (valves) functionally and to compare their effects. # examine complete hydraulic systems in an open circuit using case studies and to evaluate and design them.
Literatur
Bauer, G.; Niebergall, M.: Ölhydraulik: Grundlagen, Bauelemente, Anwendungen. Wiesbaden: Springer Vieweg 2020, ISBN 9783658270278. Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik: Für Studium und Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 9783658067151.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Depenbrock Ludger Frerichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ölhydraulik - Grundlagen und Komponenten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Depenbrock Ludger Frerichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Ölhydraulik - Modellbildung und geregelte Systeme		
Nummer	2517210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundlagen zur mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme # Modellbildung hydraulischer Komponenten # Modellbildung hydraulischer Regelstrecken # Entwurf hydraulischer Regelkreise # Weiterführende Regelungsmethoden # Grundlagen der Simulation hydraulischer Systeme ========== (E) # fundamentals for the mathematical description of dynamic systems # modelling of hydraulic components # modelling of hydraulic controlled systems # design of hydraulic control circuits # further control methods # fundamentals of the simulation of hydraulic systems

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # hydraulische Komponenten als auch typische Hydrauliksysteme als lineare, dynamische, mathematische Modelle zu beschreiben und Regler sowie Reglerstrukturen zu entwerfen. # dynamische Systeme mathematisch zu beschreiben und die Grundlagen zur Beschreibung dynamischer Systeme auf hydraulische Komponenten und Systeme anzuwenden. # komplexe hydraulische Systeme in Teilsysteme in Bezug auf das dynamische Verhalten aufzuschlüsseln und bzgl. des Einflusses verschiedener Parameter (u.a. Temperatur, Viskosität; Leitungslängen, Reibung) zu analysieren und zu beurteilen. # hydraulische Systeme auf ihre Stabilität hin zu prüfen und zu bewerten und Regler für diese Systeme auszulegen und Reglerstrukturen zu entwerfen. # weiterführende Regelungsmethoden zu diskutieren. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # describe hydraulic components as well as typical hydraulic systems as linear, dynamic, mathematical models and to design controllers and controller structures. # describe dynamic systems mathematically and to apply the basics of describing dynamic systems to hydraulic components and systems. # break down complex hydraulic systems into subsystems with regard to their dynamic behaviour and to analyse and evaluate the influence of various parameters (including temperature, viscosity, pipe lengths, friction). # test and evaluate hydraulic systems with regard to their stability, to design controllers for these systems and to design controller structures. # discuss advanced control methods.

Literatur

Beater, P.: Entwurf hydraulischer Maschinen. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 1999, ISBN 9783540654445. Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Berlin: VDE Verlag 2016, ISBN 9783800742011. Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Wiesbaden: Vieweg + Teubner 2003, ISBN 9783322911803.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ölhydraulik - Modellbildung und geregelte Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Jan Schattenberg		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Ölhydraulik - Modellbildung und geregelte Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Jan Schattenberg		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Ölhydraulik - Schaltungen und Systeme		
Nummer	2517220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundbegriffe und Systematik hydraulischer Schaltungstechnik # Leistungsnutzung, -verstellung und -fluss # Grundlegende und erweiterte Systemschaltungen # Konduktivschaltungen # Zylinderschaltungen # Geschwindigkeits- und Drehzahlsteuerungen # Hydrostatische Lenkungen # Lüfterantriebe ========== (E) # basic terms and systematics of hydraulic circuit engineering # power utilization, adjustment and flow # basic and advanced system circuits # conductive circuits # cylinder circuits # speed and rpm controls # hydrostatic steering systems # fan drives

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # hydraulische Schaltungen hinsichtlich ihrer funktionalen und systemischen Eigenarten nach unterschiedlichen Gesichtspunkten zu kategorisieren und zu bewerten. # unterschiedliche Schaltungsarten zu benennen, darzustellen und den Zusammenhang der wesentlichen Kenngrößen abzuleiten. # die Arten der Leistungsverstellung in hydraulischen Kreisen zu benennen, den Prozess der Verstellung zu erklären und die Vor- und Nachteile anwendungsspezifisch zu bewerten. # die grundlegende Systematik hydraulischer Kreise wiederzugeben (Matrix), die Unterschiede und Funktionalität zu erläutern und energetisch zu bewerten. # die Beispiele hydraulischer Schaltungen zu analysieren und Bewegungs-/Lastgrößen und Leistungsflusszustände für verschiedene Betriebszustände vorauszusagen und zu berechnen. # Hydrauliksysteme zu konzipieren, Schaltpläne zu erstellen, auszulegen und hinsichtlich wesentlicher Kenngrößen wie des Wirkungsgrades zu vergleichen und zu beurteilen. # für verschiedene Anwendungsfälle optimale Load-Sensing Schaltungen für Systeme mit einem oder mehreren Verbrauchern zu konzipieren. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # categorize and evaluate hydraulic circuits with regard to their functional and systemic characteristics according to different aspects. # name and represent different types of circuits and to derive the relationship between the essential parameters. # name the types of power adjustment in hydraulic circuits, explain the process of adjustment and evaluate the advantages and disadvantages for specific applications. # reproduce the basic systematics of hydraulic circuits (matrix), explain the differences and functionality and evaluate them energetically. # analyze examples of hydraulic circuits and to predict and calculate motion/load quantities and power flow states for various operating conditions. # conceive hydraulic systems, create and design circuit diagrams, and compare and evaluate them in terms of key parameters such as efficiency. # design optimal load-sensing circuits for systems with one or more consumers for various applications.

Literatur

Ivantysyn, J.; Ivantysynova, M.: Hydrostatische Pumpen und Motoren: Konstruktion und Auslegung, Würzburg: Vogel Verlag 1993, ISBN 9783802304972. Kauffmann, E.: Hydraulische Steuerungen. Wiesbaden: Springer Vieweg 1988. ISBN 978-3-322-85724-8. Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik: Für Studium und Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 9783658067151.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ölhydraulik - Schaltungen und Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Jihao Guo		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Ölhydraulik - Schaltungen und Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Jihao Guo		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Landtechnik - Grundlagen und Traktoren		
Nummer	2517230	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-23	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Allgemeine Grundlagen der Landwirtschaft und der Landtechnik # Rad-Boden-Kontakt und Kräfte am Fahrzeug # Traktoren und Systemfahrzeuge # Transport und Logistik # Baugruppen von Landmaschinen # Mensch-Maschine-Schnittstelle # ISOBUS, Automatisierung, Agrarsoftware ========== (E) # general principles of agriculture and agricultural engineering # wheel-to-ground contact and forces on the vehicle # tractors and system vehicles # transport and logistics # assemblies of agricultural machinery # human machine interface # ISOBUS, automation, farm management software

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # wesentliche Rahmenbedingungen der Landwirtschaft wiederzugeben und daraus die Ziele der Landtechnik herzuleiten. # die Rad-Boden-Interaktion funktionsgerecht technisch zu konzipieren und den Schlupfzustand sowie die Triebkraftübertragung zu interpretieren und zu bewerten. # die Maßnahmen zur Reduktion des Bodendrucks zu benennen und zu erläutern. # die angemessene Ballastierung von Traktoren funktionsgerecht und unter Berücksichtigung gesetzlicher Rahmenbedingungen sowie Triebkraftanforderungen zu konzipieren und auszulegen. # den Aufbau und die Funktionsweise von Traktor-Antriebssystemen mit den wesentlichen Komponenten, vor allem der Fahr- und Prozessantriebe, zu benennen und zu erläutern. # verschiedene Differentialsperren in Allradantrieben anforderungsgerecht einzusetzen und zu bewerten. # Schnittstellen der Traktor-Geräte Kombination anforderungsgerecht auszuwählen und zu erläutern. # die rechnerische und grafische Kraftermittlung funktionsgerecht einzusetzen und damit die Leistungsfähigkeit von Krafthebern und Anbaugeräten zu interpretieren und bewerten. # die Arbeitsbelastungen auf den Fahrer zu benennen, zu bestimmen und zu erläutern sowie die Einwirkungszeit anhand der Tagesexposition nach gesetzlichen Forderungen auszulegen. ========== (E) After successful completion of this module, students will be able to: # reproduce essential boundary conditions of agriculture and derive the objectives of agricultural engineering from them. # technically design the wheel-ground interaction in a functional manner and to interpret and evaluate the slip condition and the transmission of drive power. # name and explain the measures for reducing ground pressure. # conceive and design the appropriate ballasting of tractors in accordance with their function and taking into account the legal framework and driving power requirements. # name and explain the structure and function of tractor drive systems with the essential components, especially the traction and process drives. # use and evaluate different differential locks in all-wheel drive systems according to requirements. # select and explain the interfaces of the tractor-implement combination according to requirements. # use the computational and graphical force determination functionally and thus interpret and evaluate the performance of jacks and attachments. # name,

determine and explain the workload on the driver and to design the exposure time based on the daily exposure according to legal requirements.
Literatur
Eichhorn, H. (Hrsg.): Landwirtschaftliches Lehrbuch: Landtechnik. Stuttgart: Ulmer 1999, ISBN 3800110865. Köller, K.; Hensel, O. (Hrsg.): Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion. Stuttgart: Verlag UTB 2019, ISBN 9783825251987. Kutzbach, H.-D.: Lehrbuch der Agrartechnik: Bd. 1 Allgemeine Grundlagen Ackerschlepper, Fördertechnik. Berlin Hamburg [u.a.]: Parey 1989, ISBN 3490198158. Renius, K. T.: Fundamentals of Tractor Design. Cham: Springer Verlag 2020, ISBN 9783030328047.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Landtechnik - Grundlagen und Traktoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Landtechnik - Grundlagen und Traktoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Landtechnik - Prozesse, Maschinen und Verfahren		
Nummer	2517240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Allgemeine Grundlagen der Landtechnik # Bodenbearbeitung # Bestellung # Düngetechnik # Pflanzenschutz # Halmguternte # Körnerernte # Hackfruchternte # Entwicklungstrends ========== (E) # general principles of agricultural engineering # tillage # sowing # fertilisation technology # plant protection # forage harvesting # grain harvest # root crop # trends of development

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # wesentliche zukünftige Herausforderungen in der Landtechnik wiederzugeben und die verschiedenen landwirtschaftlichen Maschinen zu benennen. # Gesamtmaschinen als auch Maschinenkomponenten, insbesondere die Prozessaggregate, funktional und für deren Eignung in landwirtschaftlichen Verfahrensschritten zu beschreiben und zu bewerten. # selbstständig Verfahrensketten für die Pflanzenproduktion von der Bodenbearbeitung über Saat und Pflegemaßnahmen bis zur Ernte zu erstellen und geeignete Arbeitsgeräte auszuwählen. # den Leistungsbedarf von einzelnen Prozessen und Maschinen, wie bspw. die Zugkraftbedarfe von Arbeitsgeräten in der Bodenbearbeitung, hinsichtlich des Einflusses von Maschinen-, Boden- und Prozessparametern zu analysieren. # die wesentlichen Einflussfaktoren auf den Leistungsbedarf von Verfahrensschritten und Verfahrensketten abzuleiten und zu bewerten. # methodische Vorgehensweisen für die funktionsgerechte Auslegung und für die Konstruktion von Maschinenkomponenten anzuwenden und damit Prozesse, Maschinen und Verfahren zu konzipieren. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # reflect essential future challenges in agricultural engineering and to name the different agricultural machines. # describe and evaluate complete machines as well as machine components, in particular the process units, functionally and for their suitability in agricultural process steps. # independently create process chains for plant production from soil cultivation, sowing and care measures to harvesting and to select suitable tools. # analyse the performance requirements of individual processes and machines, such as the tractive power requirements of implements in soil cultivation, with regard to the influence of machine, soil and process parameters. # derive and evaluate the main factors influencing the performance requirements of process steps and process chains. # apply methodical procedures for the functional design and construction of machine components and thus design processes, machines and procedures.

Literatur

Eichhorn, H. (Hrsg.): Landwirtschaftliches Lehrbuch: Landtechnik. Stuttgart: Ulmer 1999, ISBN 3800110865.
Köller, K.; Hensel, O. (Hrsg.): Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion. Stuttgart: Verlag UTB 2019, ISBN

9783825251987. Kutzbach, H.-D.: Lehrbuch der Agrartechnik: Bd. 1 Allgemeine Grundlagen Ackerschlepper, Fördertechnik. Berlin Hamburg [u.a.]: Parey 1989, ISBN 3490198158. Renius, K. T.: Fundamentals of Tractor Design. Cham: Springer Verlag 2020, ISBN 9783030328047.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Landtechnik - Prozesse, Maschinen und Verfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Landtechnik - Prozesse, Maschinen und Verfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Schwere Nutzfahrzeuge		
Nummer	2517270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Nfz-Bauformen und Baugruppen # Fahrwerk, Reifentechnologie und Antriebe # Luftdruck- und Bremsanlage # Elektronik und Assistenzsysteme # Fahrerarbeitsplatz # Anhängergestaltung # Ladungssicherung # Grundlagen der Logistik # Grundlagen der Bustechnik ========== (E) # types of commercial vehicles and assemblies # chassis, tire technology and powertrains # air pressure and pneumatic brake system # electronics and assistance systems # driver's workplace # trailer design # load securing # basics of logistics # fundamentals of bus technology

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # beispielhaft Anforderungen an schwere Nutzfahrzeuge, deren Subsysteme und Komponenten zu benennen. # die Bedeutung wesentlicher Begriffe aus der Nutzfahrzeugtechnik und damit verbundenen Verkehrs- und Antriebstechnik sowie der Logistik widerzugeben. # die Funktionsweisen einzelner Subsysteme und Komponenten von schweren Nutzfahrzeugen beispielhaft zu erklären. # Baugruppen und Komponenten von Nutzfahrzeugen in ihrer Ausprägung zu diskutieren, zu vergleichen und zu bewerten. # Bauformen, Aufbauvarianten und Baugruppen von schweren Nutzfahrzeugen sowie Vorgaben der Straßenverkehrszulassungsordnung an schwere Nutzfahrzeuge anhand von Beispielen zu benennen und zu beschreiben. # die Leistungsanforderungen an Antrieb und Bremsen anhand der Fahrwiderstandsgleichung sowie die Anforderungen an die Ladungssicherung anhand der gesetzlichen Rahmenbedingungen für ein Fallbeispiel zu berechnen. # für ein gegebenes Szenario die Antriebs- und Bremsleistung anhand der Fahrwiderstandsgleichung und die Ladungssicherung anhand der Straßenverkehrszulassungsordnung zu konzipieren und auszulegen. # Konzepte von Nutzfahrzeugen und von einzelnen Baugruppen unter Anwendung der vermittelten Anforderungen zu entwerfen. ========== (E) After successful completion of this module, students are able to: # name exemplary requirements for heavy commercial vehicles, their subsystems and components. # convey the meaning of essential terms from commercial vehicle technology and related traffic and drive technology as well as logistics. # explain the functions of individual subsystems and components of heavy commercial vehicles in an exemplary manner. # discuss, compare and evaluate assemblies and components of commercial vehicles. # name and describe designs, body variants and assemblies of heavy commercial vehicles as well as the requirements of the road traffic licensing regulations for heavy commercial vehicles using examples. # calculate the performance requirements for drive and brakes using the driving resistance equation and the requirements for load securing using the legal framework for a case study. # conceive and design the drive and braking power for a given scenario using the

driving resistance equation and load securing using the road traffic licensing regulations. # design concepts for commercial vehicles and individual assemblies using the requirements taught in this module.

Literatur
Braun, H.; Kolb, G.: KOM: Ein Lehrbuch und Nachschlagewerk. Bonn: Kirschbaum Verlag 2007, ISBN 9783781216709. Braun, H.; Kolb, G.: LKW: Ein Lehrbuch und Nachschlagewerk. Bonn: Kirschbaum Verlag 2012, ISBN 9783781218505. Hoepke, E.; Breuer, S. (Hrsg.): Nutzfahrzeugtechnik: Grundlagen, Systeme, Komponenten. Wiesbaden: Springer Vieweg 2016, ISBN 9783658095376. MAN Truck & Bus AG (Hrsg.): Grundlagen der Nutzfahrzeugtechnik, Lkw und Bus. Lehrbuch der MAN Academy. Bonn: Kirschbaum Verlag 2016, ISBN 9783781219946. Pischinger, S.; Seiffert, U. (Hrsg.): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2016, ISBN 9783658095277. Popov, S. D.; Belousov, B. N.: Heavy-Duty Wheeled Vehicles: Design, Theory, Calculations. SAE International 2014, ISBN 9780768077230. Voth, M.; Hesse, G.: Leistungsprozesse. Spedition und Logistik # Informationshandbuch. Köln: Bildungsverlag EINS 2014, ISBN 9783427316121.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwere Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Hans Norbert Kossen		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Schwere Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Hans Norbert Kossen		1	Übung	deutsch

Modulname	Pflanzenschutztechnik		
Nummer	2517280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Pflanzenschutzgeräte und Verfahren # Gesetzliche Anforderungen # Normative Vorgaben bei der Konstruktion von Pflanzenschutzgeräten # Formulierungsanforderungen an Pflanzenschutzmittel # Anwender und Umweltschutz # Elektronikeinsatz ========== (E) # plant protection equipment and methods # legal requirements # normative specifications for the design of plant protection equipment # formulation requirements for plant protection products # users and environmental protection # use of electronics

Qualifikationsziel

(D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # beispielhaft unterschiedliche Arten von Pflanzenschutzgeräten zu benennen und zu kategorisieren, den Aufbau unterschiedlicher Geräte widerzugeben, deren Anwendung und Nutzen zu beschreiben und zu beurteilen. # beispielhaft gesetzliche Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte, deren Subsysteme und Komponenten zu benennen. # die Funktionsweise des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel zu erklären und den Einfluss der Technik auf die Risikominderung im Pflanzenschutz zu beschreiben. # unterschiedliche technische Prüfverfahren zu benennen, diese zu beschreiben, die Zielsetzung zu erläutern und für die jeweiligen Anwendungen richtig auswählen zu können. # die Ergebnisse von Abdriftuntersuchungen einzuordnen und deren Bedeutung im Kontext des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel sowie zur allgemeinen Risikominimierung im Pflanzenschutz zu erklären. # unterschiedliche Düsenbauformen zu benennen, deren Anwendungsgebiete zu unterscheiden und den Einfluss der Bauart auf unterschiedliche Parameter wie Tropfengröße, Abdriftminderung, Zielflächenbenetzung, Verteilungsqualität und Durchflussmenge zu erklären und die richtige Bauform für die Anwendung auswählen zu können. # die Bedeutung der Gebrauchtgerätekontrolle zu verstehen, deren Messverfahren und Grenzen zu erkennen und die Vorgehensweise und Bedeutung im Kontext der Risikominimierung zu erläutern und zu bewerten. ========== (E) # After successful completion of this module, students are able to: # name and categorise different types of plant protection equipment, reflect the design of different equipment, describe and assess its use and benefits. # name examples of legal requirements for crop protection equipment, its subsystems and components. # explain how the authorisation procedure for plant protection products works and describe the influence of technology on risk reduction in plant protection. # name different technical test methods, describe them, explain the objectives and be able to select the right method for the respective applications. # classify the results of drift tests and explain their significance in the context of the approval procedure for plant protection products and for general risk minimization in plant protection. # name different nozzle designs, differentiate their areas of application, explain the influence of the design on different parameters such as drop size, drift reduction, target area wetting, distribution quality and flow rate and be able to select the correct design for the application. # understand the importance of used equipment inspection, to recognize its measu-

ring methods and limitations and to explain and evaluate the procedure and meaning in the context of risk minimization.

Literatur
Hüter, J., Klöble, U.: Precision Farming in der Praxis: Technik und Anwendungsmöglichkeiten. Darmstadt: KTBL 2007. Srinivasan, A.: Handbook of Precision Agriculture. : Principles and Applications. Haworth Press 2006. Stafford, J.; Carter, P.: Precision Agriculture: An International Journal on Advances in Precision Agriculture. Springer, ISSN: 1573-1618.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Pflanzenschutztechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Karl Wegener		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Pflanzenschutztechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Karl Wegener		1	Übung	deutsch

Modulname	Entwurf von Flugtriebwerken		
Nummer	2518110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Missionsanalyse & Anforderungen -Zulassungsrechtliche Anforderungen -Gesamtauslegung des Triebwerks -Komponentenauslegung von Verdichter, Turbine, Brennkammer und Düse -Zulassungstests und Ratings -Neuartige Konzepte (GTF, Open Rotor, Elektrische Antriebe, MEE) -Neuartige Kreisprozesse (ZK, Wärmetauscher, neue Brennstoffe) ========== (E) -Mission analysis and requirements -Regulatory requirements -Overall design of the engine -Component design of compressor, turbine, combustion chamber and nozzle -Admission tests and ratings -Novel concepts (GTS, Open Rotor, electric drives, MEE) -Novel thermodynamic cycles (intermediate cooling, heat exchangers, novel/new fuels)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden kennen die wesentlichen technischen und rechtlichen Aspekte des Triebwerksentwurfs und können entsprechend referenzierte Anforderungsliste selbstständig qualitativ erstellen. Basierend auf der aerothermischen Beschreibung der Hauptmodule (Verdichter, Brennkammer, Turbine) sowie deren Kopplung können die Studierenden auf Basis von Missionsbeschreibungen stationäre Vorauslegungen durchführen. Weiterhin können Sie das Off-Design- und instationäre Verhalten der gekoppelten Systeme hinsichtlich der Auswirkung auf den Verdichter beurteilen. Aus gegebenen Missionen und weiteren Randbedingungen können Spezifikationen für Auslegungspunkte eigenständig abgeleitet werden. Weiterhin können die Studierenden die Leistungscharakteristiken von Triebwerkskonzepten auf andere Anwendungsfälle übertragen und für diese analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Potentiale neuartiger Triebwerkskonzepte abzuschätzen und ihre spezifischen Vor- und Nachteile hinsichtlich von Transportmissionen und Zulassungsanforderungen zu bewerten. ========== (E) The students know the essential technical and legal aspects of engine design and are able to independently and qualitatively create a referenced list of requirements. Based on the aero-thermal description of the main modules (compressor, combustor, turbine) and their coupling, students are able to perform stationary preliminary designs based on mission descriptions. Furthermore, they can assess the off-design and transient behaviour of the coupled systems with regard to the effect on the compressor. From given missions and other boundary conditions, specifications for design points can be derived independently. Furthermore, students can transfer the performance characteristics of engine concepts to other application cases and analyze them for these. The students are able to estimate the potential of novel engine concepts and to evaluate their specific advantages and disadvantages with regard to transport missions and certification requirements.

Literatur

Kerrebrock, J. L.: Aircraft Engines and Gas Turbines, 2nd Edition 1992, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA Rolls-Royce: The Jet Engine, 2005, Rolls-Royce plc, Derby, UK Cumpsty, N. A.: Compressor Aerodynamics, Reprint 2004, Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, USA Cumpsty, N. A.: Jet Propulsion, Cambridge University press, Cambridge, UK 1997 (2nd Edition 2003)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Entwurf von Flugtriebwerken				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Entwurf von Flugtriebwerken				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Regelung und Betriebsverhalten von Flugtriebwerken		
Nummer	2518120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Grundlegende Triebwerksregelung -Stationäre / Instationäre Schubregelung -Betriebzustände und Besonderheiten (Start, Rotieren, Cruise, Stall, Surge) -Regelung und instationäre Modulkennfelder -Kennfelderweiterung (Beeinflussung Abreißgrenze, Rot. Stall, Einblasen, Absaugen) -Schubregelung von Propeller-Triebwerken -Triebwerksinstrumentierung -Mess- und Regelgrößen, Stellglieder -Reglerhierarchien / FADEC-Regelung -Zustandsüberwachung ========== (E) -Basic engine control -Steady/ unsteady state thrust control -Operating condition and characteristics/features (start, rotate, cruise, stall, surge) -Control and unsteady state modul characteristic diagrams -Extending the characteristic diagram (influencing stalling point, rotational stall, injection, extraction by suction) -Thrust control of propeller engines -Instrumentation of the engine - Measured and control variables, actuators -Control hierarchies/ FADEC control -Condition monitoring

Qualifikationsziel

(D) Den Studierenden werden vertiefte Kenntnisse in der Regelung und zum Betriebsverhalten von Flugantrieben vermittelt. Dies umfasst das Verstehen und die Fähigkeit zum selbstständigen Erläutern der unterschiedlichen Betriebszustände der Komponenten und vor allem die Beurteilung von Off-Design-Zuständen. Weiterhin verstehen die Studierenden mögliche Maßnahmen zur Beeinflussung des Betriebsverhaltens der verschiedenen Komponenten und können diese hinsichtlich der Vor- und Nachteile für verschiedene Konfigurationen oder Betriebsbedingungen bewerten. Die Studierenden kennen die Funktionsweise von Reglern und deren Stellglieder und können somit verschiedene Regelungskonzepte zur Leistungsregelung von Triebwerken anwenden und ihre Vor- und Nachteile im jeweiligen Kontext bewerten. Weiterhin können grundlegende Methoden der Zustandsüberwachung eigenständig entwickelt und im Kontext von Zulassungsanforderungen angewendet werden. ========== (E) Students will gain in-depth knowledge of the control and operating behaviour of aircraft engines. This includes the understanding and the ability to independently explain the different operating states of the components and especially the assessment of off-design states. Furthermore, the students will understand possible measures to influence the operating behaviour of the different components and will be able to evaluate them with regard to the advantages and disadvantages for different configurations or operating conditions. The students know the functionality of controllers and their actuators and are thus able to apply different control concepts for power control of engines and to evaluate their advantages and disadvantages in the respective context. Furthermore, basic methods of condition monitoring can be developed independently and applied in the context of certification requirements.

Literatur

CUMPSTY, N.A.: Compressor Aerodynamics. Krieger Malabar, Florida 2004 GRIEB, H: Verdichter für Turboflugtriebwerke, Springer Verlag, 2009 BRÄUNLING, W.J.G.:Flugzeugtriebwerke, Sringer-Verlag, 2. Auflage, 2004 BAUERFEIND, K: Steuerung und Regelung der Turboflugtriebwerke, Birkhäusser-Verlag, 1999

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses are to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regelung und Betriebsverhalten von Flugtriebwerken				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Tobias Spuhler		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Regelung und Betriebsverhalten von Flugtriebwerken				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Tobias Spuhler		1	Übung	deutsch

Modulname	Triebwerks-Maintenance		
Nummer	2518130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Konstruktiver Aufbau des Triebwerkes (Modulbauweise) -Verschleißverhalten von Komponenten und Bauteilen, Schadensbilder -Einfluss der Einsatzbedingungen und des Einsatzprofils -Total Cost of Ownership (TCO) -Reparaturentwicklung (Entwicklungsbetrieb 21, Zulassungsverfahren, rechtliche Aspekte) -Reparatur (Reparaturbetrieb, 145er, 21er) -Reparaturverfahren -Maintenance-Planung, Workscoping ========== (E) -Construction design of the engine (modular design) -Abrasive wear behaviour of components and elements, damage patterns -Influence of operating conditions and the mission profiles -Total Cost of Ownership (TCO) -Repair development (design organization 21, approval procedures, legal aspects) -Repair (repair operation, 145) -Repair techniques -Maintenance scheduling, work scoping

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können auf Basis ihrer Grundkenntnisse über den konstruktiven Aufbau der Triebwerksmodule und deren Funktionen, Wartungsanforderungen und # szenarien bewerten und aufstellen. Typische Verschleißmechanismen können auf andere Triebwerke oder Flugmissionen übertragen werden und die dadurch verursachten Leistungseinbußen abgeschätzt werden. Die unterschiedlichen Wartungsansätze können auf verschiedene Betriebsszenarien übertragen und dort technisch und betriebswirtschaftlich bewertet werden. Typische Prüfverfahren können hinsichtlich ihrer Eignung für spezifische Bauteile oder Schäden beurteilt werden. Eine Analyse und Bewertung von neuen Reparaturverfahren sowie des Deviations-Managements im luftfahrtrechtlichen Kontext kann durchgeführt werden. Unterschiedliche Verfahren zur On-Wing und Off-Wing Wartung sind bekannt und können innerhalb einer Wartungsstrategie angewendet werden. ========== (E) Based on their basic knowledge of the structural design of the engine modules and their functions, students are able to evaluate and set up maintenance requirements and scenarios. Typical wear mechanisms can be transferred to other engines or flight missions and the resulting performance losses can be estimated. The different maintenance approaches can be transferred to different operating scenarios and evaluated there from a technical and economic point of view. Typical test procedures can be assessed with regard to their suitability for specific components or damage. An analysis and evaluation of new repair procedures and deviation management in the context of aviation law can be carried out. Different procedures for on-wing and off-wing maintenance are known and can be applied within a maintenance strategy.

Literatur

keine/none

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Es sind beide Lehrveranstaltungen zu wählen.(E)Both courses are to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Triebwerks-Maintenance				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Triebwerks-Maintenance				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Airline-Operation		
Nummer	2518140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Luftverkehrssystem und Geschäftsmodelle (Grundlagen, Luftverkehrssystem, Airlines und Geschäftsmodelle, Marktentwicklungen und Marktprognosen) - Organisationen, Institutionen, Luftfahrtrecht (Deutschland, EU, USA) - Airline-Netzwerk: Technische Aspekte (Wartungsgrundlagen, Line- und Base Maintenance) - Airline-Netzwerk: Logistische Aspekte (Ersatzteilplanung und #steuerung, AOG-Prozeduren, Technische Standardisierung - Geräte und Anbauteile (Geräteklassifizierung, Kosten und Ausfallwahrscheinlichkeiten, Wartungsstrategien und Bevorratung, Detailbetrachtung ausgewählter Geräte) ========== (E) - Air-Transport System and Business-Models - Regulations and Airworthiness (Germany, EU, US) - Airline network # Technical aspects - Airline network # Logistical aspects - Components, QEC & LRU (Cost models and reliability, maintenance and stock planning)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können technische und betriebswirtschaftliche Kenntnisse für Auswahl und Einsatz von unterschiedlichen Triebwerksmodellen anwenden. Sie kennen die typischen Betriebsmodelle von Fluggesellschaften und können typische reale Betriebsmodelle aufstellen und analysieren. Die wesentlichen internationalen Vereinbarungen und Luftrechte sind verstanden und Betriebsmodelle können luftfahrtrechtlich bewertet werden. Die Anforderungen an Wartungsmodelle für Triebwerke und Geräte können im Sinne einer Bewertung und Planung von Wartungsstrategien sowie der Ersatzteilbevorratung angewendet werden. Die Studierenden können zustandsbasierte Betriebsüberwachungen anhand moderner Tools durchführen. Die Zusammenhänge und Sensitivitäten der Flugzeugleistung bzw. des Derating für die Missionsplanung können die Studierenden zur Analyse und Bewertung neuer Missionen bzw. Geräte anwenden. ========== (E) Students can apply technical and business management knowledge for the selection and use of different engine models. They know the typical operating models of airlines and can set up and analyse typical real operating models. The essential international agreements and air traffic laws are understood and operating models can be assessed under aviation law. The requirements for maintenance models for engines and equipment can be applied in the sense of evaluating and planning maintenance strategies and spare parts stocking. Students can carry out condition-based operational monitoring using modern tools. Students can use the correlations and sensitivities of aircraft performance and derating for mission planning to analyse and evaluate new missions and equipment.

Literatur

keine/none

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Es sind beide Lehrveranstaltungen zu wählen.(E):Both courses are to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Airline-Operation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Airline-Operation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Hydraulische Strömungsmaschinen		
Nummer	2518150	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-15	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in die elementare Berechnung nach dem Minderleistungsverfahren - Verluste, Kennzahlen, Auslegekriterien (de Haller, Lieblein'sche Diffusionszahl) - Entstehung der Pumpenkennlinie - Wirkungsweise, Berechnungsverfahren und Konstruktion von radialen und axialen Strömungsmaschinen - Schaufelkonstruktion für radiale, halbaxiale und axiale Laufräder - Entwurf der Leitvorrichtungen (Spirale, schaufelloser Ringraum) - Axialschub und Axialschubausgleich ========== (E) - Introduction into elementary calculation using less efficient process - Losses, key figures, design criteria (de Haller, Lieblein'sche diffusion number) - Emergence of the pump characteristic curve - Mode of action, calculation methods and design of radial and axial turbomachines - Blade design for radial, semi-axial and axial impellers - Draft of the guiding devices (spirale, bladeless annulus) - Axial thrust and balanced axial thrust

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Vorgaben und Anforderungen an eine neue Strömungsmaschine zu analysieren und Entwurfskriterien für das Lauf- wie für das Leitrad entsprechend zu vergleichen. Aufbauend auf der Analyse können die Studierenden selbständig eine passende Entwurfsmethodik auswählen und einen Entwurf der Strömungsmaschine erstellen. Entsprechend der Auslegung bzw. der Entwurfsmethodik können die Studierenden eine geeignete Prüfmethodik zur Auslegung ableiten. Mit Kenntnis aller Verlustmechanismen können die Studierenden eine Verbesserung und zielgenaue Auslegung der Strömungsmaschine konzipieren und untersuchen. ========== (E) The students are able to analyse the specifications and requirements of a new turbo machine and to compare the design criteria for the impeller and the diffuser accordingly. Based on the analysis, the students can independently select a suitable design methodology and create a design of the turbo machine. According to the design or the design methodology, the students can derive a suitable test methodology for the design. With knowledge of all loss mechanisms, the students can design and examine an improvement and precise design of the fluid machine.

Literatur

1. PFLEIDERER, C; PETERMANN, H.: Strömungsmaschinen, Springer-Verlag 1986 2. PETERMANN, H.: Einführung in die Strömungsmaschinen, Springer-Verlag 1988 3. SIGLOCH, H.: Strömungsmaschinen, Grundlagen und Anwendung, Carl Hanser Verlag, 2006 4. MENNY, K.: Strömungsmaschinen, Hydraulische und thermische Kraft- und Arbeitsmaschinen, Teubner Verlag 2006

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Es sind beide Lehrveranstaltungen zu belegen.(E)Both courses are to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hydraulische Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Heiko Schwarz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Hydraulische Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Tobias Spuhler		1	Übung	deutsch

Modulname	Messtechnische Methoden an Strömungsmaschinen		
Nummer	2518210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundbegriffe digitaler Messdatenerfassung, analoge - digitale Signale - Mittelwertbildung, Erhaltungssätze - Signalanalyse, Zeitbereich, Frequenzbereich, statistische Eigenschaften, FFT, Leistungsspektrum, Wavelet-Transformation - Kalibrierung und Messfehler - Sensorik (Mechanische und elektrische Messgeräte), Sonden (pneumatisch/hydraulisch, Miniaturdruckaufnehmer), Hitzdraht- Heißfilmanemometer, L2F, LDV und PIV, Durchflussmessung, Messung von Drehzahl, Drehmoment und Leistung, Messung mit DMS (experimentelle Spannungsanalyse), Schwingungen und Schall, Temperatur, Feuchte - Messketten, Messverstärker, Mehrkanal-Messwerterfassungsanlagen, Messung instationärer und transienter Signale, Telemetrie - Normen und technische Regeln für Strömungsmaschinen, Abnahmeversuche, Nachweis vereinbarter Betriebswerte

Qualifikationsziel

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien und Eigenschaften der wichtigsten Messverfahren und Auswertemethoden an Strömungsmaschinen und können diese qualitativ (Eigenschaften) und quantitativ (Genauigkeiten) erläutern. Die Studierenden sind in die Lage, selbstständig aus den Verfügung stehenden Messverfahren diejenigen auszuwählen und anzuwenden, die zur Lösung der Messaufgabe am besten geeignet sind, sowie deren Vor- und Nachteile zu analysieren. Die Studierenden können Sensoren hinsichtlich ihrer Eignung für Messaufgaben beurteilen und Messunsicherheitsanalysen für Nachweisverfahren (z.B. ISO 9906) eigenständig durchführen.

Literatur

BENDAT, J.; PIERSOL, A.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3. Aufl. - John Wiley & Sons, New York BRUUN, H.H.: Hot-Wire Anemometry. Oxford University Press, 1995 LERCH, R.: Elektrische Messtechnik. Springer Berlin, 2. Aufl. 2005 RUCK, B. (Hrsg.): Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik AT-Fachverlag Stuttgart 1990 RAFFEL, M.; WILLERT, C.; KOMPENHANS, J.: Particle Image Velocimetry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg Ney York, 1998

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die aufgeführten Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Messtechnische Methoden für Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. BENDAT, J.; PIERSOL, A.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3. Aufl. - John Wiley & Sons, New York 2. BRUUN, H.H.: Hot-Wire Anemometry. Oxford University Press, 1995 3. LERCH, R.: Elektrische Messtechnik. Springer Berlin, 2. Aufl. 2005 4. RUCK, B. (Hrsg.): Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik AT-Fachverlag Stuttgart 1990 5. RAFFEL, M.; WILLERT, C.; KOMPENHANS, J.: Particle Image Velocimetry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg Ney York, 1998				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnische Methoden an Strömungsmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. BENDAT, J.; PIERSOL, A.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3. Aufl. - John Wiley & Sons, New York 2. BRUUN, H.H.: Hot-Wire Anemometry. Oxford University Press, 1995 3. LERCH, R.: Elektrische Messtechnik. Springer Berlin, 2. Aufl. 2005 4. RUCK, B. (Hrsg.): Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik AT-Fachverlag Stuttgart 1990 5. RAFFEL, M.; WILLERT, C.; KOMPENHANS, J.: Particle Image Velocimetry. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg Ney York, 1998				

Modulname	Systeme der Windenergieanlagen		
Nummer	2518290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Historische Entwicklung; Bauarten Strömungsmechanische Grundlagen; Theorie von Betz Schnelllaufzahl, Leistungszahl, Modellgesetze Meteorologische Grundlagen, Windangebot, Windhistogramme, Windklassen, Windatlas Wind # Messung # Ertrag - Prognose Widerstandsläufer # Auftriebsläufer; Geschwindigkeitsdreiecke; Auftriebs- und Widerstandsbeiwert, Lilienthal-Polare Konstruktiver Aufbau; Rotor # Triebstrang # Hilfsaggregate # Turm u. Fundament Auslegung einer WEA nach dem Auftriebsprinzip; Kennfeld und Teillastverhalten Stromerzeugung mit WEA; Steuerung und Regelung; Anlagenkonzepte; netz- und windgeführte Anlagen Betriebsüberwachung, Monitoring, Wartung; Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit Ausgeführte Anlagen, Windparks Onshore # Offshore

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Beispielen und Übungsaufgaben die Funktionsprinzipien und Systemeigenschaften der unterschiedlichen Windenergieanlagen (WEA) zu bewerten und der Standortfrage zuzuordnen. Zur Beurteilung des Standortes werden entsprechende statistische Methoden angewendet. Sie sind in der Lage, planerisch und konzeptuell am Entwurf von Windenergieanlagen und Windenergieparks mitzuwirken. Sie verfügen über Kenntnisse der unterschiedlichen Steuer- und Regelungskonzepte von wind- und netzgeführten Anlagen und sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Konzepten unter Berücksichtigung des lokalen Windangebots zu beurteilen.

Literatur

T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons; 2. Auflage, 2011. R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen, 8. Aufl. Springer, 2013. J.-P. Molly: Windenergie, 2. Auflage, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Systeme der Windenergieanlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Heiko Schwarz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons; 2. Auflage, 2011. R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen, 8. Aufl. Springer, 2013. J.-P. Molly: Windenergie, 2. Auflage, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.				

Titel der Veranstaltung				
Systeme der Windenergieanlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons; 2. Auflage, 2011. R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen, 8. Aufl. Springer, 2013. J.-P. Molly: Windenergie, 2. Auflage, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.				

Modulname	Strömungen in Turbomaschinen		
Nummer	2518310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Inkompressible Gitterströmungen (Verdichter und Turbine): Schaufelkräfte, reibungslose und reibungsbehaftete Strömungen, Potenzialtheorie, Integralverfahren, Strömungsvorgänge im Nachlauf, Gittercharakteristiken, Kennzahlen # Kompressible Turbomaschinenströmungen: Sperrmachzahl, transsonische Verdichterströmungen, Turbine bei Überschallabströmung, Ringraumgestaltung bei kompressiblen Strömungen # Sekundärströmungen: Entstehung, Verluste, Formen, Phänomene, Gegenmaßnahmen # Strömungsbeeinflussende Maßnahmen: Maßnahmen zur Zirkulationskontrolle, Dreidimensionale Formgebung der Schaufeln: Pfeilung, V-Stellung, Seitenwandkonturierung # Instationäre Strömungsvorgänge: potenzialtheoretische Stromaufwirkung, reibungsbehaftete Nachlaufwirkung, Akustik # Kühlung und Wärmeübertragung # Berechnungsmethoden für Strömungen in Turbomaschinen ========== (E) # Incompressible flows (compressor and turbine): blade forces, invicid and viscous flows, potential theory, integral methods, wake, compressor characteristics, key figures # Compressible turbomachinery flows: critical mach number, transonic compressor flows, turbine for supersonic flow, design for compressible flows # Secondary flows: Origin, losses, forms, phenomena, countermeasures # Passive and active flow control: circulation control, three-dimensional shaping of the blades: sweep, V-position, sidewall contouring # Transient flow phenomena: potential effect, viscous wake effect, acoustics # Cooling and heat transfer # Numerical methods for flows in turbomachinery

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die wesentlichen Eigenschaften technischer, turbulenter Strömungen in Turbomaschinen wiedergeben. Die Studierenden sind in der Lage, die jeweiligen komplexen Strömungsphänomene in Turboverdichtern und Turbinen zu erkennen und zu klassifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, unter Anwendung dieser Kenntnisse die Leistung einzelner Komponenten anhand zugehöriger Kennzahlen im Detail zu analysieren und zu bewerten. Neben den Kenntnissen zur dreidimensionalen Schaufelauslegung können die Studierenden ebenfalls transsonische Profile entwerfen und sind befähigt, instationäre Strömungsphänomene zu identifizieren, zu analysieren und vorherzusagen. Aufbauend auf diesen Kenntnissen können die Studierenden geeignete Maßnahmen in der Auslegung von hochbelasteten Turbomaschinenkomponenten anwenden. ========== (E) The students can reproduce the essential characteristics of technical, turbulent flows in turbomachinery. The students are able to recognize and classify the respective complex flow phenomena in turbocompressors and turbines. By applying this knowledge, students are able to analyse and evaluate the performance of individual components in detail by means of corresponding key figures. In addition to the knowledge of three-dimensional blade design, students are also able to design transonic compres-

sor profiles and are able to identify, analyse and predict transient flow phenomena. Based on this knowledge, students can apply appropriate measures in the design of highly loaded turbomachinery components.

Literatur
J. L. Kerrebrock: Aircraft Engines and Gas Turbines, 2nd ed., MIT Press, 1992 R. I. Lewis: Turbomachinery Performance Analysis, John Wiley & Sons, 1996 N. A. Cumpsty: Compressor Aerodynamics, Krieger, 2004 A. Bölcs, P. Suter: Transsonische Turbomaschinen, G. Braun, Karlsruhe, 1986

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strömungen in Turbomaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Bode		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strömungen in Turbomaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Technik- und Softwarerecht		
Nummer	2518330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Teil 1: Schutzrechte für die Software: - Patentrechtlicher Schutz und Copyrightschutz der Programme (deutsch, europäisch, USA) - Lizenzvereinbarungen über Software im Industrieverbund # insbes.: Automobilindustrie, Maschinenbau, Flugzeugbau) - Missbrauch der Monopolstellungen und kartellrechtliche Eingrenzungen - Die Bedeutung von #FRAND# # Erklärungen (Patente im Normungsbereich) - Erschöpfung der Rechte an der Software Teil 2: Software und Industrie 4.0 : - Verantwortungsbereiche bei hochautomatisierten, vernetzten und bei selbstlernenden Maschinen - Anforderungen an digitale Vertragsabschlüsse - Zertifizierung hochautomatisierter Maschinen (Marktzulassung für den Binnenmarkt (und über internationale Vereinbarungen für USA, Japan, Kanada etc.) - Datenhoheit; wem gehören die maschinengenerierten Daten, wer darf sie nutzen (Kunde oder Hersteller)? - Anforderungen an Datensicherheit - Software im Zusammenhang mit additiv generativer Fertigung (3D-Druck) (E) Part 1: Protection rights for software: - Patent law protection and copyright protection for programs (German, European, USA) - License agreements for software in the industrial network - esp.: automotive industry, mechanical engineering, aircraft construction) - Monopoly positions and antitrust limitations - The meaning of "FRAND" - declarations (patents in the field of standardization) - Usage of rights to software Part 2: Software and Industry 4.0 : - Areas of responsibility in highly automated, networked and in self-learning machines - Requirements for digital contracting - Certification of highly automated machines (market approval for the domestic market (and via international agreements for USA, Japan, Canada etc.) - Data sovereignty; who owns the machine-generated data, who is allowed to use it (customer or manufacturer)? - Data security requirements - Software in connection with additive generative manufacturing (3D printing)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Erteilungsvoraussetzungen für Patent und Copyright-Schutz benennen und auf Beispielfälle übertragen. Sie können die Vor- und Nachteile staatlich gewährter Monopole erläutern und Eingrenzungen von Schutzbereichen erklären. Kriterien zur Anforderungen an die Erfindungshöhe und Anforderungen an Neuheit können benannt werden. Ebenso können Studierende das Gebrauchsmusterrecht vom Patentrecht abgrenzen. Anforderungen und Richtlinien im Umgang mit maschinen-generierten Daten können benannt und erläutert werden. Anforderungen an die Datensicherheit können benannt und auf Beispielfälle übertragen werden. (E) Students will be able to name the conditions for granting patent and copyright protection and apply them to example cases. They will be able to explain the advantages and dis-advantages of state monopolies and the limitations of the areas of protection. Criteria for the requirements of inventive step and requirements of novelty can be named. Students can also distinguish utility model law from patent law. Requirements and guidelines for handling machine-generated data can be named and explained. Requirements for data security can be named and applied to example cases.

Literatur

Keine / none

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technik- und Softwarerecht				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
keine / none				

Titel der Veranstaltung				
Technik- und Softwarerecht				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
keine / none				

Modulname	Thermodynamik der Gemische		
Nummer	2519020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Gabriele Raabe
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Einführung in die Thermodynamik der Gemische: Grundbegriffe, Fundamentalgleichung von Gemischen und das chemische Potential; Der erste Hauptsatz für Systeme mit veränderlicher Stoffmenge; Zustandsgleichungen, Eulersche Gleichung und die Gleichung von Gibbs-Duhem; Gibbssche Phasenregel und Phasendiagramme; Thermodynamische Potentiale, Zustandsgrößen realer Gemische, gE-Modelle; Phasengleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Berechnung von Phasengleichgewichten, Differentia-gleichungen der Phasengrenzkurven; Thermodynamik der chemischen Reaktionen und Verbrennung ==========
(E) Introduction: extension of the basic laws and principles of thermodynamics to mixtures, equations of state and the chemical potential; Euler equation and Gibbs-Duhem relation; Gibbs phase rule and phase diagrams; thermophysical properties of real mixtures, modelling of excess properties. Conditions of thermodynamic equilibrium and stability, calculation of phase equilibria, differential equation of state for phase boundaries. Thermodynamics of chemical reactions and combustion

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden Berechnungsansätze für das chemische Potenzial in Gemischen formulieren und hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit beurteilen. Sie können verschiedene Modellierungsansätze zur Beschreibung von realen Gemischen, wie Zustandsgleichungen und GE-Modelle erläutern und zur Berechnungen von Zustandsgrößen realer Gemische und Zustandsänderungen anwenden. Die Studierenden können verschiedene Arten von Phasengleichgewichten in Mehrkomponentensystemen berechnen, grafisch in Phasendiagrammen darstellen, sowie auftretende Phänomene interpretieren. Darüber hinaus sind sie mit den Grundprinzipien zur thermodynamischen Beschreibung von chemischen Reaktionen in Mehrkomponentensystemen vertraut, so dass sie in der Lage sind, Reaktionsgleichgewichte fluider Mehrkomponentensysteme zu berechnen, sowie Verbrennungsrechnungen durchzuführen. ========== (E) After completing the course, the students can explain and apply different modelling approaches to describe real mixtures, such as equations of state and GE-models. The students are familiar with different concepts to calculate the chemical potentials in mixtures, and are able to evaluate their applicability. With the gained knowledge, they are capable to determine properties of mixtures and changes of properties upon mixing. The students know how to calculate phase equilibria properties of multicomponent systems, to visualize them graphically in phase diagrams, and to interpret occurring phenomena. They are also familiar with the fundamental principles of the thermodynamical description of chemical reactions, and are able to determine reaction equilibria in multicomponent systems, and to perform combustion calculations.

Literatur

Vorlesungsskript, Foliensammlung, Aufgabensammlung Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik Band II Mehrstoffsysteme. Springer Verlag, 2008 Pfennig, A.: Thermodynamik der Gemische. Springer Verlag, 2003 Gmehling J., Kolbe, B., Kleiber, M. Rarey, J.: Chemical Thermodynamics, Wiley-VCH 2012

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik der Gemische				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik der Gemische				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Aufgabensammlung				

Modulname	Thermodynamics and Statistics		
Nummer	2519030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Deduktiver Ansatz basierend auf grundlegenden thermodynamischen Gesetzen; Grundbegriffe der Thermodynamik; Bilanzen und Erhaltungssätze; Thermodynamische Relationen; Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen; Grundlegende thermodynamische Zustandsänderungen und Prozesse; Gleichgewichtsbedingungen; Arbeitsvermögen und Exergie; Ideales Gas; Reale Stoffe; Statistische Thermodynamik; Grundlagen und Anwendungen Übung: Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen. ========== (E) Lectures: Deductive reasoning based on basic thermodynamic laws; Basics; thermodynamic systems; extensive and intensive properties; process variables; Balances and conservation laws; mass balance; momentum balance; energy balance; total energy; kinetic energy; internal energy; Gibbs relation; entropy balance; Thermodynamic relations; Euler equation; Gibbs-Duhem relation; Maxwell relations; Fundamental equations and equations of state; thermal and caloric equation of state; heat capacity; Heat and work interactions; isobaric, isochoric, isothermal, isentropic, polytropic changes of state; the Carnot cycle; Equilibrium criteria; Ideal Gas; Properties of Real Substances; Statistical Thermodynamics; foundations; applications Tutorial classes: Based on selected examples, the students will apply the theoretical basics learned in the course. Moreover the students will solve independently and discuss the problems dealt with in the tasks.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik benennen und deren wichtigste Konsequenzen aufzählen. Sie sind in der Lage, komplexe Fragestellungen auf Grundlage vertiefter thermodynamischer Zusammenhänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren der Thermodynamik auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe technische Systeme anhand von Bilanzgleichungen zu analysieren und geeignete Methoden zu wählen um eine komplexe Fragestellung auf dem Gebiet der Thermodynamik zu lösen. ========== (E) Students can name the basic terms and laws of statistical thermodynamics and list their most important consequences. The students can explain complex issues based on advanced thermodynamics. The students are able to apply scientific statements and processes in the field of thermodynamics to specific and practical problems. Students can analyze technical systems using balance equations of energy, mass, momentum and entropy. The students are able to choose a suitable method to solve complex problems of thermodynamics.

Literatur

Thermodynamik kompakt [Weigand, B., Köhler, J.,von Wolfersdorf, J.; Springer-Verlag, 2008] Technische Thermodynamik, Teil 1 [Bosnjakowic, F., Knoche, K.F.; Steinkopff Verlag, 1998] Fundamentals of statistical and thermal phsyics [Reif, F.; McGraw-Hill, 1965] Vorlesungsskript, Aufgabensammlung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamics and Statistics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Buchholz Jürgen Köhler		3	Online-Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Modulname	Fahrzeugklimatisierung		
Nummer	2519040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Thermischer Komfort, Luftgüte, Sicherheitsaspekte, Lüftung und Luftkonditionierung, Kühlmittelkreislauf, Kältemittelkreislauf, Kältemittel, Komponenten, Treibhausproblematik, Alternativen, Kohlendioxid als Kältemittel, fortgeschrittene Technologien, technische Anwendungen ========== (E) Thermal Comfort, Air Quality, Safety Aspects, Ventilation and Air Conditioning, Cooling Circuit, Refrigerant Circuit, Refrigerants, Components, Green House Effect, Alternative Refrigerants and Air Conditioning Systems, CO2 as Refrigerant, Advanced Refrigeration Technologies, Applications

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind Studierende durch ein detailliertes Grundlagenverständnis in der Lage, Systeme zur Kühlung und Beheizung der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs zu beurteilen, zu planen und dabei auftretende Probleme selbständig zu lösen bzw. Lösungsansätze aufzuzeigen. Darüber hinaus besitzen sie einen Überblick über die gesetzlichen Auflagen der Fahrzeugklimatisierung sowie über die politische Diskussion zur aktuellen Kältemittelproblematik. Sie sind in der Lage, das Thermomanagement aktueller E-Fahrzeuge zu verstehen und neue Konzepte zu analysieren. ========== (E) On successfully completing the course, participants are in position to design and evaluate air conditioning systems for vehicles. Furthermore, they have acquired an overview of legal restraints and political debates regarding refrigerants in mobile air conditioning systems. The student is able to understand the thermo management systems of current e-vehicles and analyze new concepts.

Literatur

Deh, U., Kfz-Klimaanlagen. Vogel-Verlag, 2003 Althouse, J. V., Rabbitt, M.: Automotive air conditioning technology. Goodheart-Willcox, 1991 Reichelt, J., Schlepper, H.: Kältetechnik im Kraftfahrzeug. Verlag C.F. Müller, 1985 Folienskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugklimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler Nicholas Lemke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Folienskript				

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugklimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler Nicholas Lemke		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Folienskript				

Modulname	Modellierung thermischer Systeme in Modelica		
Nummer	2519050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Modellierung komplexer thermischer Solaranlagen und anderer thermischer Systeme. Mithilfe anwendungsnaher Beispiele wird die Syntax und Semantik der Computersprache Modelica (als eine Vertreterin objektorientierter, gleichungsbasierter Sprachen) erklärt. Ebenso werden anhand selbst umzusetzender Modelle Charakterisierungs-, Analyse- und numerische Lösungsverfahren für hybride Algebro-Differentialgleichungssysteme sowie die objektorientierte Analyse erklärt. Übung: Anhand ausgewählter Beispiele wenden die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen an und lösen die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen. ========== (E) Lecture: Modelling of complex solar thermal systems and other thermal systems. The syntax and semantics of the computer language Modelica (as a representative of object-oriented, equation-based languages) are explained with the help of application-oriented examples. Furthermore, characterization, analysis and numerical solution methods for hybrid algebro-differential equation systems as well as object-oriented analysis are explained on the basis of self-implemented models. Tutorial: By means of selected examples, students apply the theoretical basics learned in the lecture and solve the problems listed in the tasks.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eigenständig eine objekt- und gleichungsbasierte Modell-Bibliothek zu entwickeln, mit der sie selbstgewählte anwendungsnahe Problemstellungen lösen können. Die Studierenden können Erhaltungssätze und andere physikalische Gesetzmäßigkeiten mit Hilfe der Sprache Modelica formulieren und somit in hybride Algebro-Differentialgleichungssysteme überführen. Sie können erfolgreich UML-Klassenstrukturdiagramme entwerfen und sie in eine Bibliothekstruktur übersetzen. Die Studierenden verstehen grundlegende Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungssysteme, algebraische Gleichungssysteme und Ereignisdetektion. Sie können damit zusammenhängende Analyse- und Fehlermeldungen interpretieren, um Modellgleichungen einfach lösbarer zu formulieren oder die Auswahl und Einstellungen der Lösungsverfahren zu optimieren. ========== (E) The students are able to develop an object- and equation-based model library on their own, which they can use to solve self-chosen practical problems. Students are able to formulate conservation laws and other physical laws with the help of the language Modelica and thus transfer them into hybrid algebro-differential equation systems. They can successfully design UML class structure diagrams and translate them into a library structure. Students understand basic solution methods for ordinary differential equation systems, algebraic equation systems, and event detection. They can interpret related analysis and error messages in order to formulate model equations more easily solvable or to optimize the selection and settings of the solution methods.

Literatur
Fritzson, P.: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 2.1. Wiley & Sons, 2004 Tiller, M.: Introduction to Physical Modeling with Modelica. Springer Verlag, 2001 Vorlesungsskript, Aufgabenskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung thermischer Systeme in Modelica				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hamidreza Hassani Khab Bin Wilhelm Tegethoff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung thermischer Systeme in Modelica				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hamidreza Hassani Khab Bin Wilhelm Tegethoff		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Aufgabenskript				

Modulname	Molekulare Simulation		
Nummer	2519060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Gabriele Raabe
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: wtitten exam, 90 min oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen aus der statistischen Thermodynamik: Begriff des Ensembles, Zustandssummen, Zustandssumme des idealen Gases, Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung; 2. Monte Carlo Simulation: Importance Sampling, Simulationen in verschiedenen Ensembles spezielle Algorithmen zur Simulation von Phasengleichgewichten, biased Sampling; 3. Molekulardynamik: Finite Differenzen Methoden, Bestimmung von Transportgrößen, Simulation in verschiedenen Ensembles, Thermostate und Barostate, Simulation von Molekülen; 4. Modelle zur Beschreibung der Wechselwirkungsenergie: Arten der intra- und intermolekularen Wechselwirkungen und ihre Modellierungsansätze, verschiedene Arten von Kraftfeldmodelle (Force Fields); 5. Simulationstechniken: Initialisierung einer Simulation, periodische Randbedingungen, Nachbarlisten, Ewaldsumme, Durchführung und Auswertung von Simulationen ========== (E) 1. Fundamental concepts of statistical thermodynamics: ensembles, partition functions, partition function of the ideal gas, Maxwell-Boltzmann distribution of velocities; 2. Monte Carlo Simulation: Inportance Sampling, simulations in different ensembles, algorithms for phase equilibria simulations, biased sampling; 3. Molecular dynamics: finite- difference methods, computation of transport properties, simulations in different ensembles, thermostats and barostats, simulation of molecules; 4. Molecular models: intra- and intermolecular interactions and their description, different force field approaches; 5. Simulation technics: setting up, periodic boundary conditions, neighbour lists, Ewald summation, running and analysing molecular simulations

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden physikalischen Konzepte der molekularen Simulation und die daraus entwickelten Simulationstechniken erläutern. Sie können verschiedene Simulationsmethoden und molekulare Modellierungsansätze hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit für unterschiedliche Fragen- und Aufgabenstellungen beurteilen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Monte Carlo und Molekulardynamik Simulation durchzuführen und zu analysieren, um thermophysikalische und strukturelle Eigenschaften zu bestimmen. Sie haben die Fähigkeit erworben, dieses Wissen vertiefend in studentischen Arbeiten anzuwenden. ========== (E) After completing this course, the students are able to explain the fundamental physical concepts of molecular simulation and of the derived simulation algorithms. They can evaluate different simulation techniques and concepts of molecular modelling regarding their applicability for different simulation tasks. With the gained knowledge, the students are able to perform both Monte Carlo and molecular dynamics simulations, and to analyse the simulation output to derive thermophysical and structural properties. They have acquired the skills to deepen their knowledge in a student's thesis in this field.

Literatur

Vorlesungsfolien als Umdruck Raabe, G. Molecular Simulation Studies on Thermophysical Properties, Springer 2017 Allen, M. P., Tildesley, D. J.: Computer Simulation of Liquids. Oxford Science Publication, 2005 Frenkel, D., Smit, B.: Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications. Academic Press, 2002 Haile, J. M.: Molecular Dynamics Simulation. Elementary Methods. Wiley-Interscience, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Simulation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Simulation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		1	Übung	deutsch

Modulname	Objektorientierte Simulationsmethoden in der Thermo- und Fluiddynamik		
Nummer	2519070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Einführung in die Programmiersprache Python, Programmierung anwendungsnaher Modelle thermischer Energiesysteme (z.B. thermische Solaranlage) sowie der erforderlichen numerischen Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen, algebraische Gleichungen und Ereignisindikatoren. Erstellung grafischer Nutzeroberflächen (z.B. mit PyQt) und Einführung in den FMI Standard. Nutzung zahlreicher Python Bibliotheken für mathematische Operationen und Visualisierung. Übung: Anhand ausgewählter Beispiele wenden die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen an und lösen die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen. ========== (E) Lecture: Introduction to the programming language Python, programming of application-oriented models of thermal energy systems (e.g. thermal solar system) as well as the necessary numerical solution methods for ordinary differential equations, algebraic equations and event indicators. Development of graphical user interfaces (e.g. with PyQt) and introduction to the FMI standard. Use of numerous Python libraries for mathematical operations and visualization. Tutorial: Using selected examples, students apply the theoretical principles learned in the lecture and solve the problems listed in the tasks.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig eine Simulationsumgebung mit Modelldefinition, numerischen Lösungsverfahren, Nutzerführung und Visualisierung zu entwickeln, mit der sie selbstgewählte anwendungsnahe Problemstellungen lösen können. Die Studierenden können mit Hilfe von Python (als eine Vertreterin funktionaler, imperativer, objektorientierter Programmiersprachen) Differentialgleichungen, algebraische Gleichungen und Ereignisse formulieren und diese auch in kombinierter Form mit den entsprechenden mathematischen Lösungsverfahren verbinden. Die Studierenden können eigene Softwarebibliotheken erstellen und vorhandene Softwarebibliotheken zielführend Nutzen und sie in eigene Programmstrukturen einbauen. ========== (E) Students are able to independently develop a simulation environment with model definition, numerical solution methods, user interface and visualization. They can use the simulation environments to solve self-chosen practical problems. The students are able to formulate differential equations, algebraic equations and events with the help of Python (as a representative of functional, imperative, object-oriented programming languages) and to combine these with the corresponding mathematical solution methods. Students are able to create their own software libraries, use existing software libraries appropriately and incorporate them into their program structures.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Objektorientierte Simulationsmethoden in der Thermo- und Fluiddynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wilhelm Tegethoff		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
? Barry, Paul: Head First Python, O?Reilly, 2016 ? Ziadé, Tarek: Expert Python Programming, Packt Publishing, 2016 ? Summerfield, Mark: Rapid GUI Programming with Python and Qt, Prentice Hall, 2015 ? Weigand, B.; Köhler, J.; von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt, Springer, 2016 ? Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer, 2013				

Titel der Veranstaltung				
Objektorientierte Simulationsmethoden in der Thermo- und Fluiddynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wilhelm Tegethoff		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
? Barry, Paul: Head First Python, O?Reilly, 2016 ? Ziadé, Tarek: Expert Python Programming, Packt Publishing, 2016 ? Summerfield, Mark: Rapid GUI Programming with Python and Qt, Prentice Hall, 2015 ? Weigand, B.; Köhler, J.; von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt, Springer, 2016 ? Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer, 2013				

Modulname	Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme		
Nummer	2519160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Gabriele Raabe
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 min oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik: - Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik:
- Einführung in die Molekulardynamik - Kraftfeldmodelle (Force Fields) für biologische und pharmazeutische Systeme, Coarse Graining Ansätze; - Simulationstechniken, Durchführung und Auswertung von Simulationen, Umgang mit Simulations- und Visualisierungsprogrammen - Methoden zur Ermittlung der freien Energie mit verschiedenen Anwendungen: Löslichkeiten, Konformationsänderung, Ligandenbindung usw.
========== (E) - Fundamental concepts of statistical thermodynamics: - Introduction to Molecular dynamics - Force field models for biological and pharmaceutical systems; Coarse Graining approaches - Simulation techniques, running and analysing molecular simulations, use of simulation and visualisation tools - Free energy methods and their applications: solubility, conformational changes, ligand binding etc.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden physikalischen Konzepte der Molekulardynamik und spezielle Simulationsmethoden zur Ermittlung der freien Energie erläutern. Sie können verschiedene molekulare Modellierungsansätze für biologische und pharmazeutische Komponenten hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit für unterschiedliche Fragen- und Aufgabenstellungen beurteilen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Molekulardynamik Simulation in System mit komplexen Molekülen durchzuführen und zu analysieren. Sie haben die Fähigkeit erworben, dieses Wissen vertiefend in studentischen Arbeiten anzuwenden.
========== (E) After completing this course, the students are able to explain the fundamental physical concepts of molecular dynamics simulations and free energy methods. They can evaluate different concepts of molecular modelling for biological and pharmaceutical compounds regarding their applicability for different simulation tasks. With the gained knowledge, the students are able to perform molecular dynamics simulations in systems with complex molecules, and to analyse the simulation

Literatur

Vorlesungsfolien als Umdruck Raabe, G. Molecular Simulation Studies on Thermophysical Properties, Springer 2017 Frenkel, D., Smit, B.: Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications. Academic Press, 2002 A. R. Leach: Molecular Modelling. Principles and Applications. Longman 1996 T. Schlick: Molecular Modeling and Simulation. An interdisciplinary Guide. Springer 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Vorlesungsfolien als Umdruck 2. Raabe, G. Molecular Simulation Studies on Thermophysical Properties, Springer 2017 3. Frenkel, D., Smit, B.: Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications. Academic Press, 2002 4. A. R. Leach: Molecular Modelling. Principles and Applications. Longman 1996 5. T. Schlick: Molecular Modeling and Simulation. An interdisciplinary Guide. Springer 2010				

Titel der Veranstaltung				
Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gabriele Raabe		1	Übung	deutsch

Modulname	Thermische Energieanlagen		
Nummer	2520090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Entwicklung der Kraftwerke. Dampfkraftprozeß. Gasturbinenprozesse. Dampferzeuger (Vor- und Nachteile sowie Gründe für die Entwicklung der einzelnen Bauarten). Wärmetechnische Berechnung und Konstruktion von Dampferzeugern. Werkstoffe. Funktion und Auslegung der Hilfsaggregate wie Kondensator, Wasservorwärmer, Speisewasser- und Umwälzpumpe, Sicherheitsventile und Umleitstationen, Gebläse, Luftvorwärmer, Elektro-Filter, Entschwefelung, NOx -Minderung, Kamin. Dampfturbine. Gasturbine. Kombianlagen und Mehrstoffprozesse. Übung: Vertiefung der theoretischen Grundlagen durch Anwendung auf Beispiele aus der Kraftwerkstechnik, Auslegung, Konstruktion von Dampferzeugerbauelementen unter Beachtung von Regelwerken und Normen (E) Lecture: Development of power plants. Steam power process. Gas turbine processes. Steam generators (advantages, disadvantages and reasons for the development of each type). Thermal calculation and design of steam generators. Materials. Function and design of auxiliary equipment such as condenser, water preheater, feedwater and circulation pump, safety valves and bypass stations, fan, air preheater, electrostatic precipitator, desulfurization, NOx reduction, stack. Steam turbine. Gas turbine. Combined cycle and multi-fuel processes. Exercise: Consolidation of theoretical principles through application to examples from power plant engineering, design, construction of steam generator components in compliance with regulations and standards.

Qualifikationsziel

(D) Nach Teilnahme in diesem Modul sind die Studierenden ausgebildet, den Aufbau von Kraftwerksanlagen zu verstehen und diese auszulegen. Ziel der Veranstaltung ist es, dass die Studierenden die Funktionsweise der einzelnen Komponenten von Kraftwerksanlagen und im Zusammenwirken verstehen. Zudem werden die Kraftwerksanlagen thermodynamisch berechnet. Abschließend werden Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung diskutiert und an Beispielen berechnet. Der Schwerpunkt der Kraftwerksanlagen sind Dampfkraftwerke, Gaskraftwerke und Kombi-Kraftwerke. ========== (E) The students acquire fundamental knowledge about the energy transformation in thermal power plants. They gain insight in composition, construction and dimensioning of thermal power plants. After participating in this module the students are able to develop concepts and solutions for thermal plants.

Literatur

Brandt, F. Dampferzeuger: Kesselsysteme, Energiebilanz, Strömungstechnik. 2. Auflage. Band 3 der FDBR - Fachbuchreihe. Essen: Vulkan-Verlag Strauss, K. Kraftwerkstechnik - zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen. 1998 Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag S. Kakac: Boilers, Evaporators & Condensers, Wiley-Intersciences, ISBN: 0-471-62170-6 Singer, J. G.: Combustion, Fossil Power Systems Combustion Engineering

Inc., 1981, Library of Congress Catalog Card Nr. 81-66247, ISBN: 0-960 5974 VDI: Energietechnische Arbeitsmappe, ISBN 3-540-62195-4 Cerbe/Wilhelms; Technische Thermodynamik; 18. Auflage; Hanser-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermische Energieanlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Zindler		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Thermische Energieanlagen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Zindler		1	Übung	deutsch

Modulname	Simulation und Optimierung thermischer Energieanlagen		
Nummer	2520100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten. (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Überblick über thermische Energieanlagen; Stationäre und instationäre Modellierung der Komponenten wie z. B. Brennkammern, Heizflächen, Gas- und Dampfturbine etc.; Numerischen Methoden zur Lösung der resultierenden Gleichungssysteme. Übung: Programmsystem ENBIPRO; Beispielrechnungen (stationär, instationär) mit ENBIPRO an Workstations: z.B. Dampferzeuger, Dampfkraftwerk, Gas- und Dampfturbinen, Kombikraftwerke; ========== (E) Lecture: Outline of thermal power plants; stationary and dynamic modeling of components, for example combustion chamber, heating surfaces, gas and steam turbines etc.; numerical methods to solve the resulting equation system. Exercise: Software ENBIPRO; example simulation (stationary and dynamic) with ENBIPRO at Workstations for example steam generator, steam power plant, gas and steam turbines, combined cycles; implementation of individual components in C ++

Qualifikationsziel

(D) Nach Teilnahme in diesem Modul sind die Studierenden ausgebildet, stationäre und dynamische mathematische Modelle für thermische Energieanlagen aufzustellen und diese numerisch zu lösen. Ziel der Veranstaltung ist es, dass die Studierenden die Grundlagen der mathematischen Modellierung von thermischen Energieanlagen verstehen und ihnen mathematische Werkzeuge an die Hand zu geben, wie die Gleichungssystem gelöst werden können. Aufbauend auf diesen Kenntnissen werden die Modelle und mathematischen Verfahren eingesetzt, um Messwertvalidierungen nach VDI 2048 durchzuführen und um die Regelung von thermischen Energieanlagen zu optimieren. ========== (E) After participating in this module students will have gained profound knowledge in numerical simulations (stationary as well as dynamic) and in optimizing thermal energy plants. They are able to simulate and evaluate power plant cycles and to use simulation and optimisation software.

Literatur

Epple, B. et al: Simulation von Kraftwerken und Feuerungen. Springer-Verlag 2012 ISBN 978-3-7091-1181-9. Brandt, F. Wärmeübertragung in Dampferzeugern und Wärmeaustauschern (FDBR-Fachbuchreihe). Band 2 der FDBR -Fachbuchreihe. Essen: Vulkan Verlag Brandt, F. Dampferzeuger: Kesselsysteme, Energiebilanz, Strömungstechnik. 2. Auflage. Band 3 der FDBR -Fachbuchreihe. Essen: Vulkan Verlag K. Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer, ISBN: 3-540-29666-2 VDI: Energietechnische Arbeitsmappe, ISBN 3-540-62195-4 Umdruck Cerbe/Wilhelms; Technische Thermodynamik; 18. Auflage; Hanser-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Stat. Simulation und Optimierung thermischer Energieanlagen(Energietechnik IV)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Zindler		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Stat. Simulation und Optimierung thermischerEnergieanlagen (Energietechnik IV)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Zindler		1	Übung	deutsch

Modulname	Numerische Simulation (CFD)		
Nummer	2520140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung: System der Bilanzgleichungen der Fluiddynamik, Grundlagen der Turbulenzmodellierung, Grundlagen der Berechnung von Zweiphasenströmungen, Diskretisierung und numerische Lösungsverfahren, Finite-Volumenmethode, Methoden zur Lösung nichtlinearer algebraischer Gleichungssysteme, Rand- und Anfangsbedingungen, Konvergenz und Stabilität der Diskretisierungsschemata, Beurteilung und Validierung der Ergebnisse Übung: Übersicht über CFD-Programmsysteme, erforderliche Arbeitsschritte zur Vorbereitung und Durchführung einer CFD-Simulation, Simulationsübungen mit FLUENT, Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben tiefergehende Kenntnisse über die mathematischen Grundlagen der Diskretisierung und der numerischen Lösung des Systems der Bilanzgleichungen von technischen Strömungen und sind in der Lage, diese zu erklären. Sie können aus den Erhaltungsgleichungen physikalische Zusammenhänge zu den Diskretisierungsmethoden herstellen und die Grundbegriffe numerischer Verfahren einordnen. Die Studierenden sind in der Lage, die grundsätzlichen Anforderungen an den Einsatz numerischer Verfahren in der Praxis zu nennen und zu erklären. Die Studierenden lernen, zur Lösung von komplexen Strömungsproblemen angemessene Modelle anzuwenden und die Qualität von darauf basierenden Computersimulationen bewerten zu können. ns based on these models.

Literatur

Numerische Strömungsmechanik, Autoren: Ferziger, Joel H., Peric, Milovan, DOI 10.1007/978-3-540-68228-8 Numerische Strömungsberechnung, Autor: Lechler, Stefan, DOI 10.1007/978-3-658-05201-0 Numerical Computation of Internal and External Flows, Autor: Hirsch, Charles, ISBN: 978-0-7506-6594-0 Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics # Demystified, Leschziner, Michael, ISBN: 978-1-78326-661-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerische Simulation (CFD)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Bode Jens Friedrichs		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Numerische Simulation (CFD)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		1	Übung	deutsch

Modulname	Regenerative Energietechnik		
Nummer	2520170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Überblick über Formen und Umfang regenerativer Energien Geothermie Biomasse und Brennstoffzelle Biogas Thermische Solarenergie für Raumheizung und Warmwasserbereitung Solarthermische Kraftwerke Photovoltaik Windenergieanlagen Wasserkraftanlagen Übung: Berechnung von Beispielen ========== (E) Lecture: Overview of forms and extent of renewable energies Geothermal energy Biomass and fuel cells Biogas Thermal solar energy for space heating and hot water production Solar heat power stations Photovoltaics Windpower plants Water-power plants

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die wesentlichen regenerativen Energiewandlungs- und Speichertechnologien benennen und ihrer Verschaltung zu Systemen skizzieren. Sie können die theoretische Effizienz der wesentlichen Speichertechnologien berechnen und auf dieser Basis untereinander vergleichen. Darüber hinaus kennen sie die typischen Wirkungsgrade verschiedener Anlagen und können auf dieser Basis bestehende Anlagen bewerten. Sie können die wesentlichen systembedingten Vor- und Nachteile angeben und darauf aufbauend Verbesserungsmaßnahmen entwickeln. Darüber hinaus können die Studierenden einfache Systeme der regenerativen Energietechnik konzipieren. Ebenfalls können sie die Integration von regenerativen Energietechnologien in das elektrische Energieversorgungssystem analysieren und im Kontext der aktuellen und zukünftigen Herausforderungen bewerten . ========== (E) The students can name the basic technologies for renewable energy conversion and storage and are able to draft their combination to systems. They are able to calculate the theoretical efficiencies for the most significant technologies and thus are able to compare them. They know the typical efficiencies of various systems and on this basis they are able to evaluate present systems. Further, they know the major characteristic advantages and disadvantages of the technologies and are able to develop measures for improvement on this basis. Besides, they are able to design simple systems. They can analyze the integration of renewable energy technologies into the electrical energy supply system and are able to evaluate the systems in the context of current and future challenges.

Literatur

Winter, Nitsch: Wasserstoff als Energieträger, Springer, ISBN: 3-540-15865-0 Bührke, Wengenmayer: Erneuerbare Energie, Wiley-VCH 2007, ISBN-10: 3-527-40727-8 Stoy: Wunschenergie Sonne, ISBN: 3-87200-611-8; Kaltschmitt, Hartmann: Energie aus Biomasse, Springer, ISBN: 3-540-64853-4 Insti, W. et al.: Wasserstoff, die Energie für alle Zeiten, Udo Pfriemer Verlag 1980, ISBN: 3-7906-0092-X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regenerative Energietechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Engel Jens Friedrichs Stefanie Kroker Daniel Schröder		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
(1) Holger Watter, Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg, 2015; ISBN 978-3-658-09638-0 (2) Adolf Schwab, Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg, 2017; ISBN 978---662-55316-9 (3) Konrad Mertens, Photovoltaik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2018; ISBN 978-3-446-44863-6				

Titel der Veranstaltung				
Regenerative Energietechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Engel Jens Friedrichs Stefanie Kroker Daniel Schröder		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
(1) Holger Watter, Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg, 2015; ISBN 978-3-658-09638-0 (2) Adolf Schwab, Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg, 2017; ISBN 978---662-55316-9 (3) Konrad Mertens, Photovoltaik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2018; ISBN 978-3-446-44863-6				

Modulname	Wärmetechnik der Heizung und Klimatisierung		
Nummer	2520180	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-18	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Physiologische Grundlagen der Heizung und Klimatisierung, Metereologische Grundlagen, Wärmetechnische Grundlagen, Heiztechnische Bauelemente, Heiztechnische Systeme, Heiztechnische Berechnungen, Klimatechnische Bauelemente, Klimatechnische Systeme, Klimatechnische Berechnungen, Integration regenerativer Energien und Wärmerückgewinnung in Energieversorgungskonzepte. Übung: Auslegungsberechnung und Bewerten von Simulationen ========== (E) Lecture: Physiologic fundamentals of heating and air conditioning; fundamentals of meteorology and heat engineering, technical heating components, systems and calculations, technical air conditioning components, systems and calculations, integration of renewable energies and recuperation of heat in energy supply concepts Exercise: Design calculations and evaluation of simulations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Wärmeschutz von Gebäuden. Die Wärmebilanz von Gebäuden unter Berücksichtigung von Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten sowie solaren und internen Gewinnen kann durchgeführt werden. Die Anforderungen an die Thermische Behaglichkeit sind bekannt, Kriterien an Auslegung und Betrieb gebäudetechnischer Anlagen können abgeleitet werden. Die Studierenden haben Kenntnisse über Technologien zur Wärme- und Kälteversorgung sowie zur Be- und Entlüftung von Gebäuden (Wohn- und Industriegebäude). Sie sind in der Lage, Auslegungsberechnungen von Anlagen zur Wärme- und Kälteversorgung durchzuführen. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung und Bewertung von Konzepten zur Heizung und Klimatisierung von Gebäuden. ========== (E) The students gain fundamental knowledge about thermal comfort in buildings, the thermal balance and the energy supply of buildings (domestic housing and industrial plants). Plants for the heating, cooling and ventilation of buildings are known and can be calculated and dimensioned. Furthermore the students are able to develop and evaluate energy supply concepts for the heating and cooling of buildings.

Literatur

Umdruck Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, ISBN: 3-486-26560-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Wärmetechnik der Heizung und Klimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
N.N. Dozent-Maschinenbau		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Wärmetechnik der Heizung und Klimatisierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
N.N. Dozent-Maschinenbau		1	Übung	deutsch

Modulname	Mobile Brennstoffzellenanwendungen		
Nummer	2520220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-22	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung		
Nummer	2520460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten 1 Studienleistung: Projektmappe zum Teamprojekt (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Project portfolio for the team project		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: - Einführung in die Prozessmodellierung - Physikalisch-deterministische Prozessmodellierung - Empirische Prozessmodellierung und Prozessidentifikation - Stochastische Modellierung - Prozessoptimierung Übung: In den Übungen werden Beispielrechnungen zu den Modellierungs- und Optimierungsmethoden durchgeführt und auf (bio-)verfahrenstechnische Prozesse angewendet. Zusätzlich werden Möglichkeiten der Implementierung und Simulation der Prozesse mit Matlab aufgezeigt. ========== (E) Lecture: - Introduction to process modelling - Physical deterministic process modelling - Empirical process modeling and system identification - Stochastic modelling - Process optimization Exercise: In the exercise the theory from the lecture will be applied to process engineering and bioengineering problems. Example calculations of modelling and optimization problems will be performed. Additionally, the implementation and simulation of the aforementioned process models in Matlab will be practiced by the students.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Unterschiede zwischen der deterministischen physikalischen, der empirischen und der stochastischen Modellierung erläutern. Sie sind in der Lage, verfahrenstechnische, chemische- und biotechnologischer Prozesse zu analysieren und für die Beantwortung von spezifischen Fragestellungen geeignete Modellansätze auswählen. Die Studierenden kennen unterschiedliche Typen von empirischen Prozessmodellen und können diese anwenden, um anhand von gegebenen Daten Modellparameter zu berechnen. Sie können zudem stochastische Modelle für einfache Beispielsysteme konzipieren und analysieren. Die Studierenden können aus einer Prozessbeschreibung eigenständig physikalische Modelle entwickeln und diese benutzen, um Prozesse zu bewerten und zu optimieren. Weiterhin können sie die Modelle in der Software Matlab implementieren und die Simulationsergebnisse analysieren und interpretieren. ========== (E) Students can explain the differences between deterministic physical, empirical and stochastic modeling. They are able to analyze process engineering, chemical and biotechnological processes and select suitable model approaches for answering specific questions. Students know different types of empirical process models and can apply them to calculate model parameters based on given data. They can also design and analyze stochastic models for simple example systems. Students can independently develop physical models from a process description and use them to evaluate and optimize processes. Furthermore, they can implement the models in the Matlab software and analyze and interpret the simulation results.

Literatur

B. Roffel, B. Betlem, Process Dynamics and Control: Modeling for Control and Prediction, 2007, Wiley B. Ogunnaike, W.H. Ray, Process Dynamics, Modelling, and Control, 1994, Oxford University Press S. Skogestad, Chemical and Energy Process Engineering, 2008, CRC Press D. M. Imboden, S. Koch, Systemanalyse: Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme, 2008, Springer R. Isermann, Identifikation dynamischer Systeme Bd. 1, 1992, Springer H. Bungartz et al. Modellbildung und Simulation, 2009, Springer M. Papageorgiou et al., Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, 2012, Springer Umdruck zur Vorlesung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katja Kretschmer Daniel Schröder		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006; Folienskript; Aufgabensammlung M. Bollhöfer, V. Mehrmann, Numerische Mathematik: Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg und Teuber, 1. Auflage, 2004 J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer New York, 1999;				

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katja Kretschmer Daniel Schröder		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006; Folienskript; Aufgabensammlung M. Bollhöfer, V. Mehrmann, Numerische Mathematik: Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg und Teuber, 1. Auflage, 2004 J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer New York, 1999;				

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Prozessmodellierung und -optimierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		0	Tutorium	deutsch

Modulname	Formulierungstechnik		
Nummer	2521070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In diesem Modul werden die Grundlagen und Techniken zur Formulierung und Gestaltung von Produkten aus Partikeln vermittelt. Als Grundlagen werden die Formen von partikulären Produkten, die Beschreibung und Messung der Fließeigenschaften von Pulvern, Suspensionen und Emulsionen, Benetzungswinkel, Partikel-Partikel-Wechselwirkungen, Stabilisierung von Partikeln und durchgenommen. Darauf aufbauend werden die Techniken zur Formulierung flüssiger Produkte (Suspensionen, Emulsionen) und fester Produkte (z.B. Granulaten, Tabletten, Kapseln, Batterieelektroden) dargestellt und erläutert. Die Vorlesung ist, wie folgt, gegliedert: - Einführung in die Formulierungstechnik - Produkteigenschaften - Grundlagen der Partikel- und Phasenwechselwirkungen - Grundlagen der Rheologie und der rheologischen Messmethoden - Herstellungsverfahren, Charakterisierung und Stabilisierung von Emulsionen - Herstellungsverfahren und Charakterisierung kolloidaler Suspensionen und Dispersionen - Beschichtungsverfahren - Charakterisierung (Fließeigenschaften, Porengrößenverteilung) und Verfahren zur Herstellung von festen Formen (Agglomerieren/Granulieren, Mikroverkapselung, Extrudieren) In der Übung werden die Vorausberechnung von Produkteigenschaften anhand von Beispielen geübt. ========== (E) In this module, the basics and techniques for the formulation and design of products from particles are taught. As basics, the forms of particulate products, the description and measurement of the flow properties of powders, suspensions and emulsions, interface effects, particle-particle interactions, stabilization of particles and characterization of structures are covered. Based on this, the techniques for the formulation of liquid products (suspensions, emulsions) and solid products (e.g. granulates, tablets, capsules, battery electrodes) are presented and explained. The lecture is structured as follows: - Introduction to Formulation Technology - Product features - Fundamentals of particle and phase interactions - Basics of rheology and rheological measuring methods - Manufacturing process, characterization and stabilization of emulsions - Process for the preparation and characterization of colloidal suspensions and dispersions - Coating process - Characterization (Flowability, pore size distribution) and manufacturing processes of solid forms (agglomeration/granulation, microencapsulation, extrusion) In the training exercise, the prediction of product properties will be practiced by means of examples.

Qualifikationsziel

(D) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Maschinen und Verfahren zur Gestaltung/Herstellung maßgeschneiderter Produkte auf Basis von Partikeln, insbesondere Suspensionen, Emulsionen, Granulate, Tabletten und Batterieelektroden, zu beschreiben, auszuwählen und zu bewerten. Zu den Herstellprozessen gehören unterschiedliche Dispergier-, Emulgier-, Beschichtungs-, Granulations- und Extrusionsverfahren/-maschinen. Die Eigenschaften der Produkte können die Studierenden bestimmen und kategorisieren, wie bspw. das Materialverhalten von Suspensionen anhand unterschiedlicher rheologischer Messmethoden, die Stabilität von

Emulsionen und Suspensionen über Zetapotential-Messungen und die Berechnung des HLB-Werts sowie die Strukturcharakterisierung von Granulaten mittels u.a. Quecksilberporosität, µCT und Kapillarkondensationsmethode. ========== (E) After the successful completion of the module, students will be able to describe, select and evaluate devices and processes for designing custom-made products based on particles, such as suspensions, emulsions, granules, tablets and battery electrodes. The manufacturing processes include various dispersing, emulsifying, coating, granulation and extrusion processes/devices. Students can determine and categorize the properties of the educts and products of the manufacturing processes, such as the material behaviour of suspensions using different rheological measurement methods, the stability of emulsions and suspensions based on the zeta potential measurement and the calculation of the HLB value, as well as the structural characterization of granulates using mercury porosity, µCT and capillary condensation methods, among others.

Literatur

Mollet, Grubenmann; Formulierungstechnik; Emulsionen, Suspensionen, feste Formen; Weinheim (Wiley-VCH) 2000. Schubert, Helmar; Emulgiertechnik; Grundlagen, Verfahren und Anwendungen; Hamburg (Behr´s Verlag) 2005. Schuchmann, Schuchmann; Lebensmittelverfahrenstechnik; Rohsttoffe, Prozesse, Produkte; Weinheim (Wiley-VCH) 2005. Bauer, Frömming, Führer; Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie; Stuttgart (wissenschaftliche Verlagsgesellschaft) 2002. Mezger; Das Rheologie Handbuch; Hannover (Vincentz Network) 2006. Mezger; Lackeigenschaften messen und steuern Hannover (Vincentz Network) 2003.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Formulierungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcella Horst Arno Kwade Sören Scheffler		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Formulierungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcella Horst Arno Kwade Sören Scheffler		1	Übung	deutsch

Modulname	Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich		
Nummer	2521080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung behandelt die Prinzipien verschiedener Mikroskopieverfahren und stellt Techniken zur Partikelgrößenanalyse vor. Folgende Mikroskopieverfahren werden bearbeitet: - Lichtmikroskopie (inkl. Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie) - Elektronenmikroskopie (inkl. Probenpräparation) - Rastersondenmikroskopie (STM und AFM). Im Bereich der Partikelgrößenanalyse werden folgende Inhalte behandelt: - Berechnung, Darstellung und Umrechnung von Partikelgrößenverteilungen - Sedimentationsverfahren (z.B. Scheibenzentrifuge) - Trennverfahren (z.B. Siebanalyse, Feld-Fluss-Fraktionierung) - Zählverfahren (z.B. Bildanalyse, Streulichtzähler) - Oberflächenverfahren (z.B. Durchströmverfahren wie Blaine) - Verfahren, die die Beeinflussung von Wellen nutzen (z.B. Laserbeugungsspektrometrie, Photonenkorrelationsspektrometrie, Ultraschallspektrometrie, etc.) - Entwicklung einer Partikelgrößenanalysemethode Im Rahmen der Übung werden die erlernten Inhalte durch Wiederholungen, praktischen Übungen und Beispielrechnungen gefestigt. ========== (E) The lecture deals with the principles of different microscopy methods and presents techniques for particle size analysis. The following microscopy methods are covered: - Light microscopy (including fluorescence and confocal microscopy) - Electron microscopy (including sample preparation) - Scanning probe microscopy (STM and AFM). In the field of particle size analysis, the following contents are covered: - Calculation, display and conversion of particle size distributions - Sedimentation process (e.g. disc centrifuge) - separation processes (e.g. sieve analysis, field-flow fractionation) - Counting methods (e.g. image analysis, scattered light counter) - Surface processes (e.g. flow-through processes like Blaine) - Methods that use the influence of waves (e.g. laser diffraction spectrometry, photon correlation spectrometry, ultrasonic spectrometry, etc.) - Development of a particle size analysis method During the exercise, the contents learned are consolidated through repetitions, practical exercises and sample calculations.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von optischen Mikroskopen beschreiben und den Zusammenhang zwischen Strahlengang und Bilderzeugung bzw. #kontrastierung erklären. Darauf aufbauend können sie für biologische und technische Anwendungen geeignete mikroskopische Techniken und Parameter auswählen. Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von Elektronenmikroskopen zu skizzieren und die Funktionsweise der einzelnen Baugruppen zu erklären. Sie können die einzelnen Effekte, die beim Auftreffen von Elektronen auf Materie entstehen, wiedergeben und mit den verschiedenen Detektoren des Geräts verknüpfen. Die Studierenden kennen die Anforderungen an elektronenmikroskopische Proben und können geeignete Präparationstechniken auswählen. Die Studierende können die Funktion aller üblichen Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von ausgewählten Rastersondenmikroskopen (STM und AFM) und

können verschiedene Messmodi erklären. Sie sind in der Lage Messergebnisse kritisch auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse in Gruppen zu erstellen und zu präsentieren. (E) After completing the module, students will be able to describe the setup and operation of optical microscopes and explain the relationship between beam path and image generation or contrasting. Based on this, they will be able to select suitable microscopic techniques and parameters for biological as well as technical applications. The students are able to sketch the setup of electron microscopes and explain the functionalities of the individual modules. They will be able to reproduce the individual interactions that occur when electrons strike matter and link them to the various detectors of the instrument. Students will know the requirements for electron microscopic specimens and be able to select appropriate preparation techniques. Students will be able to explain the function of all common methods for particle size analysis and will be able to derive criteria for selecting a measurement method based on the material system under investigation. They will be able to convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values. The students know the construction and the mode of operation of selected scanning probe microscopes (STM and AFM) and can explain different measuring modes. They are able to critically evaluate measurement results and interpret the results. The students are able to prepare and present work results in groups.

Literatur

Bonnell, D. (2001) Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy - Theory, Techniques, and Applications, Wiley-VCH, New York. Flegler, S. L.; Heckman, J. W. und Klomparens, K. L. (1995) Elektronenmikroskopie, Grundlagen Methoden Anwendungen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. Stieß, M. (1992), Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer Verlag, Berlin. Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Kevin Voges		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Kevin Voges		1	Übung	deutsch

Modulname	Qualitätswesen und Hygiene in der Prozessindustrie		
Nummer	2521120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten), alternativ mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung vermittelt tiefere Kenntnisse in folgenden Themenbereichen: Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement, Struktur des QM Systems, gesetzliche Regelungen (GMP, FDA, etc.) und Normen (CEN, DIN, ANSI, ISO, etc.), Dokumentationsaufbau, Handbuch, Audit, Zertifizierung, Akkreditierung, Qualitätsplanung, Risikoanalyse, TQM (Total Quality Management), Mikroorganismen, Biofilme, Sterilisation, verschiedene Konstruktionselemente nach hygienegerechten Gesichtspunkten.
========== (E) The lecture provides in-depth knowledge of the following topics: quality control, quality assurance, quality management, structure of the QM system, legal regulations (GMP, FDA, etc.) and standards (CEN, DIN, ANSI, ISO, etc.), documentation structure, manual, audit, certification, accreditation, quality planning, risk analysis, TQM (Total Quality Management), microorganisms, biofilms, sterilisation, various design elements according to hygiene aspects.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Bedeutung von Normen, gesetzlichen Regelungen bzw. Leitlinien und Empfehlungen verschiedener Organisationen bezüglich des Hygienic Designs und des Qualitätswesens diskutieren und vergleichen. Zudem können Sie verschiedene Organisationsformen darstellen und unterscheiden. Des Weiteren sind Sie in der Lage zu erläutern, wie Qualitätswesen in der Prozesstechnik organisiert und praktiziert wird. Ferner können sie die Grundlagen der Entstehung hygienischer Risiken sowie grundlegende Gesichtspunkte hygienischer Gestaltung formulieren. Risiken und Chancen können sie mittels FMEA- und ABC-Analysen identifizieren und bewerten. Im Bereich des Qualitätsmanagements können die Studierenden Grundlagen und Grundsätze sowie verschiedene Methoden (z. B. Ishikawa) erläutern. Die Studierenden können funktionelle Anforderungen an hygienegerecht konstruierte Apparate und deren Bestandteile erklären und illustrieren. Durch den Einbezug praktischer Übungen werden zudem soziale Kompetenzen und die Teamfähigkeiten der Studierenden weiterentwickelt.
========== (E) After completing this course, students will be able to discuss and compare the importance of standards, legal regulations and/or guidelines and recommendations of different organisations regarding Hygienic Design and quality management. They will also be able to present and distinguish between different forms of organisations. Furthermore, they will be able to explain how quality control is organized and practiced in process engineering. Moreover, they will be able to formulate the basics of the occurrence of hygienic risks as well as fundamental aspects of hygienic design. They can identify and evaluate risks and opportunities by means of FMEA and ABC analyses. In the field of quality management, students can describe basics and principles as well as different methods (e.g. Ishikawa). The students can explain and illustrate func-

tional requirements for hygienically designed apparatus and their components. By including practical exercises, social skills and teamwork skills of the students are further developed.

Literatur
Hauser, G.: Hygienegerechte Apparate und Anlagen: für die Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie. Wiley-VCH, 2008 Hauser, G. Hygienische Produktion. Band 1: Hygienische Produktionstechnologie. Band 2: Hygienegerechte Apparate und Anlagen: Hygienische Produktionstechnologie Band 1, Wiley-VCH, 2008 Wittenauer, S., Hollmann, J.: Die ablauforganisatorische Eingliederung des Qualitätswesens in die Unternehmen. Grin Verlag, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carina Heck Arno Kwade Harald Zetzener		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carina Heck Arno Kwade Harald Zetzener		1	Übung	deutsch

Modulname	Partikelsynthese		
Nummer	2521130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Überblick und Einführung; Einsatzgebiete der Partikelsynthese; Vorstufen und Ausgangsstoffe; Flüssigphasen-Partikelsynthese: Kristallisation und Präzipitation (Grundprinzipien, Modelle); nichtklassische Modelle der Partikelbildung; prozesstechnische Umsetzung; Sol-Gel-Prozesse; Reifungsprozesse; Neue Methoden der Partikelsynthese; Anwendungen der Partikelsynthese zur Herstellung konventioneller und neuartiger Materialien. Übung: Das Verständnis zu den Theorien der Partikelsynthese (z. B. Kinetik von Fällungsreaktionen) wird im Rahmen der Übung durch Berechnen von Beispielen vertieft und ergänzt. Daneben werden spezielle Aspekte des Stoffes der Vorlesung in Form von Laborexperimenten, die die Studierenden in Kleingruppen durchführen, weiter vertieft. ========== (E) Lecture: Overview and introduction; fields of application of particle synthesis; precursors and reactants; liquid phase particle synthesis: Crystallization and precipitation (basic principles, models); non-classical models of particle synthesis; process technology of particle synthesis; sol-gel processes; ripening processes; new methods of particle synthesis; applications of particles synthesis for the production of conventional and novel materials. Exercise: The comprehension of the theories of particle synthesis (e.g. kinetics of precipitation reactions) will be deepened and supplemented during this course by calculation of practical examples. Additionally, specific aspects of the lecture content are enlarged upon with short presentations given by students.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Partikelsynthese zu definieren und zu erläutern. Sie können die gängigen Methoden und aktuelle Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen der Prozessindustrie diskutieren (von der Pulvermetallurgie bis zur pharmazeutischen Technik) und sind in der Lage, die grundlegenden Theorien der Partikelsynthese bei gängigen Prozessen anzuwenden. ========== (E) After completing this module the students are able to define and explain the fundamentals of particle synthesis. They can discuss the established methods and current developments in different areas of the applications (from powder metallurgy to pharmaceutical technology) and are able to apply basic theories of the particle synthesis on standard processes.

Literatur

T. A. Ring: Fundamentals of Ceramic Powder Processing and Synthesis, Academic Press 1996

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Christian Köhn		1	Übung	deutsch

Modulname	Mikroverfahrenstechnik		
Nummer	2521140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: protocol and colloquium of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Umsetzung thermischer, mechanischer und chemischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen wird den Studierenden dargestellt. Darüber hinaus werden folgende Inhalte behandelt: - Skalierungseffekte bei der Miniaturisierung von Anlagenkomponenten und deren Auswirkungen auf die Fluid- und Thermodynamik - Wärmeübertragung, Fouling, Mischen, Fällung und chemische Reaktionen in Mikrokomponenten - Vor- und Nachteile der Mikroverfahrenstechnik sowie deren industrielle Bedeutung mit Blick auf zukünftige Einsatzgebiete von Mikrokomponenten - Strategien zur Umsetzung verfahrenstechnischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in einen Gesamtprozess mit zugehöriger Peripherie und Messtechnik. - Mikroverfahrenstechnischer Apparate und deren Einsatz in Industrie und Forschung - Vorlesungsbegleitende Laborversuche zum Thema Wärmeübertragung und Fällung in Mikrostrukturen ========== (E) The transfer of thermal, mechanical and chemical unit operations to micro-scale and their integration in process plants are displayed. Further contents are the following: - scaling effects which have to be considered in miniaturized components and their impact on fluid- and thermodynamic in micro-scaled systems - heat transfer, fouling, mixing, precipitation and chemical reactions in micro components - industrial importance is shown by means of advantages and disadvantages of micro process engineering and present as well as future areas of application of micro devices are presented. - strategies for the application of process engineering unit operations in micro dimensions and their integration in an overall process with associated peripheral equipment and measurement technology - micro process engineering devices and their application in industry and research - laboratory course accompanying the lecture students will autonomously conduct and evaluate miniaturized process engineering unit operations like heat transfer and precipitation

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können grundlegende Mechanismen der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung bei der ein- und mehrphasigen Strömung in Mikrokanälen beschreiben und darstellen sowie berechnen. Die durch die Miniaturisierung auftretenden Skaleneffekte können sie definieren und für ein gegebenes Beispiel die Unterschiede zwischen Mikro- und Makrosystemen vergleichend analysieren. Typische Mikrobauteile (Mischer, Wärmeübertrager, Reaktoren) können sie benennen, deren Funktionsprinzip beschreiben und für einen gegebenen Prozess ein geeignetes Verfahrenskonzept mit mikroverfahrenstechnischen Komponenten entwickeln. Die Studierenden experimentieren im Labor Mikroverfahrenstechnik mit verschiedenen Mikrokomponenten, können die betrachteten Prozesse auf Basis der erfassten Messgrößen berechnen und die Komponenten vergleichend bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise einer Zwangsumlauf-Entspannungsverdampfung sowie der Nanopartikelfällung zu beschreiben und die Versuche eigenständig durchzuführen. Durch den gemeinsamen fachlichen Austausch werden überfachliche

Qualifikationen, wie z.B. die Kommunikations- und Teamfähigkeit, bestärkt, da die Studierenden als Gruppe experimentieren und die praktische Arbeit in Form eines gemeinsamen Laborprotokolls dokumentieren, analysieren und diskutieren. ========== (E) Students can describe, represent and calculate basic mechanisms of heat, mass and momentum transfer of single and multi-phase flows in microchannels. They can define the scale effects caused by miniaturization for a given example and they are able to differentiate between micro and macro systems to design appropriate components. They can name typical micro-components (mixers, heat exchangers, reactors), describe their functional principle and are able to develop a suitable process concept with micro-components for a given process task. In a micro process engineering laboratory, the students experiment with different micro components. The students are able to calculate the experimental processes on the basis of the measured process parameters, they can compare the components and discuss the differences between them. Furthermore, the students are able to describe a forced circulation flash evaporation and the precipitation of nanoparticles and to carry out the experiments independently. The students work in a group, evaluate the experimental results together, document, analyze and discuss the practical work in the form of a common laboratory protocol. Due to the joint professional exchange (group members, supervisor) and a joint lab report wherein the experiments are commonly analyzed and discussed, general qualifications, such as the ability to communicate and working in a team are strengthened.

Literatur

Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik. Verlag Springer, 1980 Bockhardt, H.-D.: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure. Dt. Verl. für Grundstoffindustrie, 1997 Kockmann, N.: Transport Phenomena in Micro Process Engineering. Verlag Springer, 2008 Kockmann, N.: Micro Process Engineering ?#150? Fundamentals, Devices, Fabrication and Application, Wiley-VCH,2006 M. Bohnet (Hrsg.): Mechanische Verfahrenstechnik. Wiley-VCH, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Mikroverfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Henrik Finke Katharina Jasch Arno Kwade Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Labor Mikroverfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		1	Labor	deutsch

Modulname	Projektmanagement		
Nummer	2521160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: # Definitionen, Grundbegriffe und Normen des allgemeinen Projekt- und Qualitätsmanagements # Projektplanung (Projektphasen, Projektstruktur- und Arbeitspaketplanung, Terminplanung) # Personal und Organisation (Projektteam, Projektformen, Projektumgebung) # Controlling und Berichtswesen (Earned Value Analyse, Prognosen, strategisches Controlling) # Risiko- und Chancenmanagement (Versicherung, Maßnahmen, FMEA-Analyse, ABC-Analyse, weitere Analysen) # Vertragsinhalte und Claim Management # Qualität und Qualitätsmanagement (Qualitätskontrolle und -sicherung, Anforderungen an ISO-Normen, Zertifizierung, Akkreditierung, Dokumentation) In der Übung werden, zur Festigung der in der Vorlesung erlangten Kenntnisse, verschiedene Techniken und strategische Analysen in Gruppen- und Einzelarbeit selbstständig durchgeführt und angewendet. Darüber hinaus wird im Rahmen eines webbasierten Planspiels ein Projekt in Gruppenarbeit von der Planungs- bis zur Dokumentationsphase erarbeitet. ========== (E) The lecture is structured as follows: # Definitions, basic terms and standards of general project and quality management # Project planning (project phases, project structure and work package planning, scheduling) # Personnel and organization (project team, project forms, project environment) # Controlling and reporting (earned value analysis, forecasts, strategic controlling) # Risk and opportunity management (insurance, measures, FMEA analysis, ABC analysis, further analyses) # Contract contents and claim management # Quality and quality management (quality control and assurance, requirements for ISO standards, certification, accreditation, documentation) In the exercise, in order to consolidate the knowledge acquired in the lecture, various techniques and strategic analyses are independently carried out and applied in group and individual work. In addition, a project is developed in group work from the planning to the documentation phase within the framework of a web-based business game.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden allgemeine Begrifflichkeiten, Definitionen und Normen des Projekt- und Qualitätsmanagements wiedergeben. Sie sind in der Lage, Projekte mit verschiedenen Techniken (z. B. Projektstrukturplänen, Netzplänen oder Balkendiagrammen) zu organisieren, zu planen und zu prüfen. Sie können verschiedenste Organisationsformen diskutieren und vergleichen, grundlegende Vertragsinhalte darstellen und unterscheiden, sowie Claim Management und dessen elementaren Bestandteile, Aufgaben und Ansätze beschreiben und auswählen. Im Bereich des Controllings können die Studierenden verschiedene strategische Analysen durchführen (Earned-Value-Analyse, Meilensteintrendanalyse und Nutzwertanalyse), daraus Kennzahlen bestimmen und diese im Rahmen der Entscheidungsfindung bewerten. Risiken und Chancen können sie mittels FMEA- und ABC-Analysen identifizieren und bewerten. Im Bereich des Qualitätsmanagements können die Studierenden Grundlagen und Grundsätze, sowie verschiedene Methoden (z. B. Six Sigma, Ishikawa oder DMAIC) erläutern. Durch den starken Einbezug praktischer Übungen, Gruppenarbeiten sowie freier Präsentationen und Vorträge werden die sozialen Kompeten-

zen und die Teamfähigkeiten der Studierenden geschult, wodurch sie im Berufsleben kompetenter und sicherer auftreten können. ========== (E) After completing this module, students are able to reproduce general terms, definitions and standards of project and quality management. They are able to organize, plan and check projects using various techniques (e.g. work breakdown structures, network plans or bar charts). They can discuss and compare different forms of organizations, present and differentiate basic contract contents, and describe and select claim management and its elementary components, tasks, and approaches. In the area of controlling, students can carry out various strategic analyses (Earned Value Analysis, Milestone Trend Analysis and Utility Value Analysis), calculate key figures and evaluate these within the framework of decision-making. They can identify and evaluate risks and opportunities by means of FMEA and ABC analyses. In the field of quality management, students can explain the basics and principles, as well as various methods (e.g. Six Sigma, Ishikawa or DMAIC). Through the strong inclusion of practical exercises, group work and free presentations and talks, the students' social skills and teamwork abilities were trained, enabling them to appear more competent and confident in professional life.

Literatur
Hering, E.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Springer, 2003 Litke, H.-D.: Projektmanagement: Handbuch für die Praxis; Konzepte - Instrumente - Umsetzung Kuster, J.: Handbuch Projektmanagement. Springer, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Projekt- und Qualitätsmanagement				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Lisa Windisch Harald Zetzener		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Projekt- und Qualitätsmanagement				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Lisa Windisch Harald Zetzener		1	Übung	deutsch

Modulname	Zerkleinern und Dispergieren		
Nummer	2521210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (60 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung umfasst folgende Inhalte, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf dem Einsatz der Rührwerkskugelmühle zur Zerkleinerung und Dispergierung liegt. - Arten und Design von Maschinen für nasse Zerkleinerung und Dispergierung feiner Partikel - Modellierung von Zerkleinerungs- und Dispergierprozessen - Wichtige Betriebsparameter und deren Einfluss auf Produktqualität und Betriebsverhalten - Transportverhalten in der Mühle - Maschinenbetrieb (Leistungsaufnahme, Kühlung, Regelung, Verschleiß) - Scale-up von Zerkleinerungsmaschinen ========== (E) The lecture comprises the following contents, with a particular focus on the use of stirred media mills for grinding and dispersing processes. - Types and design of machines for wet comminution and dispersion of fine particles - Modelling of comminution and dispersion processes - Important operating parameters and their influence on product quality and operating behaviour - Transport behaviour of comminution and dispersing machines - Machine operation (power consumption, cooling, control, wear) - Scale-up of mills

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Maschinen zur nassen Zerkleinerung und Dispergierung von feinen Partikeln zu benennen und deren Funktion und Unterschiede zu erläutern. Sie sind weiterhin in der Lage, die Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse über Modelle zu beschreiben und deren Ergebnisse vorherzusagen. Zudem wissen Sie um die Bedeutung des Transport- und Verweilzeitverhaltens sowie des Betriebsverhaltens (Leistungsaufnahme, Kühlung, Verschleiß) solcher Maschinen für die Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit und können dieses Wissen auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind zudem in der Lage, komplexe Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse aus dem Labor in den Produktionsmaßstab zu skalieren. ========== (E) Upon completion of this module, students will be able to name the machines for wet comminution and dispersion of fine particles and explain their function and differences. They are also able to describe the comminution and dispersion processes using models and to predict their results. In addition, they know about the significance of the transport and residence time behaviour as well as the operating behaviour (power consumption, cooling, wear) of such machines for product quality and economy and can apply this knowledge to new problems. They are also able to scale up complex comminution and dispersion processes from the laboratory to production scale.

Literatur

Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig.
Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation,

Technische Universität Braunschweig. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl,R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt Vorlesungsskript (als Buch in Bibliothek erhältlich)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Zerkleinern und Dispergieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Christoph Thon		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig. 2. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 3. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl,R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt 4. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Zerkleinern und Dispergieren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Christoph Thon		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig. 2. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 3. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl,R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt 4. Vorlesungsskript				

Modulname	Simulationsmethoden der Partikeltechnik		
Nummer	2521390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-39	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung sowie numerischer Methoden		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min).		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Teilnahme am Simulationspraktikum		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, Prozesse mit Partikeln numerisch zu beschreiben und vermittelt die jeweiligen Grundlagen. Zudem wird die Verknüpfung der unterschiedlichen Methoden zum Einsatz von Multi-Physik- sowie Multi-Skalen-Simulationen gezeigt. Zwei der wichtigsten Methoden, die Diskrete Elemente Methode sowie die Population Balance Methode, werden detailliert besprochen, um darauf aufbauend eigene Simulationen durchführen zu können. Hierbei wird insbesondere auch auf die Kalibrierung der Modellparameter und die Modellvalidierung eingegangen. Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: - Überblick numerische Methoden der Partikeltechnik - allgemeine Bilanzgleichung - Populationsbilanzen - Computational Fluid Dynamics (Einführung) - Diskrete Elemente Methode - Finite Elemente Methode (Einführung) - Multi-Physik- und Multi-Skalen-Modelle In der Übung werden die unterschiedlichen numerischen Methoden vertieft und die Aufstellung von Modellgleichungen für unterschiedliche Prozesse sowie die Kalibrierung der Modellparameter und Modellvalidierung geübt. Im Simulationspraktikum werden mit den zwei DEM Softwarepaketen "Rocky" und "EDEM" einfache Prozesse der Partikeltechnik simuliert. Dabei werden auch die Möglichkeiten der Modellkalibrierung und -validierung erprobt.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die gelehrten Simulationsmethoden in die dafür geeigneten Größen- und Zeitskalen einzuordnen. Sie können die den Simulationsmethoden zu Grunde liegenden Modelle benennen und deren Anwendbarkeit auf reale Probleme in der Partikeltechnik diskutieren. Des Weiteren sind sie dazu befähigt, die Abläufe und Algorithmen bei der Durchführung der gelehrten Simulationsmethoden schematisch zu beschreiben. Die Konzepte der Diskreten-Elemente-Methode können sie selbstständig auf eigene Probleme anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, den Einfluss von Eingangsgrößen auf vorgegebene Kraftmodelle an Hand von Berechnungen zu analysieren. Verschiedene Kraft- und Potentialverläufe können von den Studierenden an Hand von Skizzen beschrieben werden. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, die Terme vorgegebener Grundgleichungen in der numerischen Strömungsmechanik, der CFD-DEM-Kopplung sowie in der Populationsbilanzen-Methode im Kontext der Partikelsimulation zu benennen und ihre Bedeutung zu erläutern.

Literatur

Stein, E., De Borst, R., Hughes, T. J. R.: Encyclopedia of Computational Mechanics.
WILEY-VCH, 2004 Wriggers, P.: Computational Contact Mechanics.
Springer, 2006 Mohammadi, S.: Discontinuum Mechanics: using Finite and Discrete Elements.
Computational Mechanics, 2003

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Praktikum	deutsch

Modulname	Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern		
Nummer	2521420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Bei der Herstellung von Produkten aus den Bereichen Life Sciences, Chemie, Grundstoffe und anderen liegen sowohl die Edukte als auch die Produkte größtenteils als Feststoffe vor. Die Handhabung dieser Stoffe erfordert die Kenntnisse über das Schüttgutverhalten, die Messmethoden in diesem Bereich sowie die Gestaltung und Auslegung der zur Handhabung notwendigen Maschinen und Apparate. Die Vorlesung gliedert sich wie folgt: -Fließverhalten sowie Spannungs-Dehnungs-Verhalten von Schüttgütern, inklusive kohäsiver Materialien -Entstehung von Fließproblemen (Entmischung, Schachtbildung, etc.) -Messung der Fließeigenschaften -Spannungen in Silos -Verfahrenstechnische Auslegung und Gestaltung von Silos und Peripheriegeräten (Auslauf, Austraggeräte, Austraghilfen, Füllstandsmessung) -Gestaltung und Auslegung von Schüttgutförderern (u.a. Schnecken- und Bandförderer) -Gestaltung und Auslegung von Dosiergeräten für Schüttgüter -Staubexplosion und Vorbeugung In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse auf praktische Fragestellungen angewendet. Unter anderem werden Silos verfahrenstechnisch ausgelegt. Die hierfür erforderlichen Schüttgutkennwerte werden in Versuchen ermittelt. ========== (E) The manufacturing of most basic materials as well as chemical and life sciences products mainly includes particulate educts and products. The handling of such materials requires knowledge about the bulk solid behaviour, measuring methods and the necessary equipment. The lecture is divided into the following topics: -Flow properties as well as stress-strain behaviour of bulk solids, including cohesive materials -Causes of flow problems (Segregation, core flow, etc.) -Measurement of flow properties -Pressures and stresses in silos -Process design and dimensioning of silos and periphery devices (discharge device, flow promoting devices, filling level measurement) -Design and dimensioning of feeders (e.g. screw feeders and en-masse feeders) -Design and dimensioning of dosing devices for bulk solids -Dust explosions and prevention The acquired knowledge from the lecture will be complemented with practical questions that are discussed during the exercise. There, students learn to design silos properly and how to obtain the needed bulk solid parameters from experiments.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Methoden nach u.a. Jenike und Janssen Silos, Austraggeräte sowie Förderer korrekt verfahrenstechnisch entwerfen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, durch das vermittelte Wissen praktische schüttguttechnische Problemstellungen zu bewerten und selbstständig adäquate Lösungen zu konzipieren. Darüber hinaus ist es ihnen möglich, die Vorgehensweise zum experimentellen Ermitteln von Schüttgutkennwerten zu erläutern. Anhand einfacher Versuche sind die Studierenden in der Lage, übliche Fließprobleme wie z.B. Entmischung vorauszusagen und Maßnahmen gegen diese zu planen. ========== (E) After completion of this module, students are able to utilise methods according to Jenike and Janssen among others which will enable them to design silos, discharge devices and feeders properly with the aid of the learned methods. The students are able to apply their

knowledge to practical bulk-related questions in order to evaluate them and find proper solutions. Moreover, they can reproduce the experimental procedures for determining the bulk solid parameters. On the basis of simple tests, students are able to predict common flow problems such as segregation and prevent it.

Literatur
Schulze, D. (2014) Pulver und Schüttgüter: Fließeigenschaften und Handhabung, Springer Verlag Schwedes, J. (1968) Fließverhalten von Schüttgütern in Bunkern, Verlag Chemie GmbH, Weinheim McGlinchey, D. (2008) Bulk Solids Handling, Auflage: 1, Wiley & Sons, ISBN: 978-1405158251 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Vorlesung findet üblicherweise als Blockveranstaltung statt.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Arne Lüddecke Harald Zetzener		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Arne Lüddecke Harald Zetzener		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektroden- und Zellfertigung		
Nummer	2521470	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-47	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der grundlegenden Funktionsweise und dem prinzipiellen Aufbau von etablierten Batteriesystemen werden die einzelnen Fertigungsschritte detailliert betrachtet, im Einzelnen werden verfahrenstechnische Grundlagen in der Elektrodenproduktion, Anlagentechnik in der Elektroden- und Zellproduktion, Elektroden- und Zellaufbauarten und ihre Herstellung, Produkt- und Prozessbeziehungen sowie Diagnosemethoden entlang der Wertschöpfung betrachtet. Basierend auf diesen Inhalten wird den Studierenden die gesamte Prozesskette der Batteriezellherstellung nähergebracht und der Einfluss der Produktionstechnik auf die Batteriezellperformance dargestellt. Die vermittelten Inhalte werden in vorlesungsbegleitenden Übungen vertieft und das erlernte Wissen anhand praxisrelevanter Problemstellungen angewendet. ========== (E) Beginning from the basic functions and the theoretical structure of established battery systems, the single production steps are addressed. Individually the basics of process engineering for the production of electrodes, installation engineering for the production of cells and electrodes, the methods of diagnosis and the cell- and electrodes-structure are analysed. Based on these contents, the students will understand the whole process of the battery production and its influences on the battery performance. The taught topics will be explained in detail in the tutorials by applying the new knowledge to problems from the real manufacturers.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können entlang der Prozesskette für die Elektroden- und Zellfertigung von modernen Traktionsbatteriezellen detailliert verwendete Materialien, Prozess- und Produktionstechnologien erläutern. Sie sind in der Lage, moderne Batteriezellen entsprechend ihrer Anwendung zu gestalten, zu bewerten und die alternativen Prozesswege und Anlagentechnologien für deren Herstellung zu definieren. Darüber hinaus können die Studierenden gängige Methoden der produktionsbegleitenden Diagnose der Zwischenprodukte als auch der EoL Charakterisierung beschreiben und auswählen. Die Studierenden haben praktische Erfahrung im Auslegen von Zellen und können die zur Charakterisierung notwendigen Berechnungen durchführen. ========== (E) The students can explain the process of the modern production of cells and electrodes of traction battery cells. They can describe the applied materials, as well as the applied production-technologies. The students are able to plan and review modern battery cells regarding their field of usage, and define the alternatives in the production- and factory-technologies. Furthermore, the students can describe and select common methods of the production-accompanied diagnosis of the intermediate goods and the end-of-line characterisation. The students receive practical experiences in designing cells and they are able to characterise the cells by the needed calculations.

Literatur

Korthauer, R. (Hrsg.) Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013 Yoshio, M., Brodd, R. J., Kozawa A. (Eds.) Lithium-Ion Batteries, Science and Technologies, Springer Science+Business Media New York 2009 van Schalkwijk, W., Scrosati, B. (Eds.) Advances in Lithium-Ion Batteries, Kluwer Academic / Plenum Publishers New York 2002

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektroden- und Zellfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Philip Gümbel Arno Kwade Alexander Tornow		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektroden- und Zellfertigung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Philip Gümbel Arno Kwade Alexander Tornow		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Nanotechnology		
Nummer	2521480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kurzreferat zu einem aktuellen Thema der Nanotechnologie (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral examination (30 minutes) 1 Course achievement: short presentation on a current topic in nanotechnology		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Definition der Nanotechnologie, Geschichte der Nanotechnologie, Entwicklungsstufen der Nanotechnologie, Allgemeine Einsatzgebiete der Nanotechnologie, Chancen und Risiken. Herstellung von Nanomaterialien (Flüssigphasensynthese, Sol-Gel-Technologie, Gasphasensynthese), Beispiele der Anwendung von Nanomaterialien (funktionale dünne Schichten, Nanocomposite und Hybridpolymere), Wirtschaftlicher Erfolg mit Nanomaterialien (Innovationsstrukturen, Förderinstrumente, Corporate Venture). ========== (E) Definition of nanotechnology, Milestones of nanotechnology, Basics regarding nanomaterials and their manufacturing (liquid phase synthesis, sol-gel technology, gas-phase synthesis), The #wondermaterials# of nanotechnology, Properties and processing of nanomaterials, Applications of nanomaterials (functional thin films, nanocomposites and hybrid materials), The generations of nanotechnology, Economic success with nanomaterials (innovations, funding, corporate venture).

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Nanotechnologie: Sie können definieren, was die Besonderheiten von Nanomaterialien sind, welche Arten von Nanomaterialien es gibt und die wichtigsten Anwendungen von solchen benennen. Zudem sind Sie in der Lage die bisherige Entwicklung der Nanotechnologie ebenso wie aktuelle Trends für die zukünftige Entwicklung zu schildern. Die Studierenden können grundlegend beschreiben, welche Charakteristiken die Nanotechnologie aufweist, welche Chancen und Risiken sie bietet. ========== (E) After completing the module, the students will have a basic knowledge of nanotechnology. The participants are able to define the types and characteristics of nanomaterials, the basics of manufacturing process of nanomaterials, and name their most important applications. In addition, they are able to explain current developments of nanotechnology and trends for future progress, as well as economic aspects of nanomaterials. The students can describe the characteristics of nanotechnology, the application of nanomaterials, and the potential risks as well as its manifold possibilities.

Literatur

K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley- VCH, Weinheim2007. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. 2. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley-VCH, Weinheim 2007. 3. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.				

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		1	Übung	englisch

Modulname	Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik		
Nummer	2521490	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-49	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbauend auf dem Modul "Mechanische Verfahrenstechnik" werden Aufbau, Funktion und Einsatzgebiete der in der Mechanischen Verfahrenstechnik gebräuchlichen Maschinen vorgestellt. Die Vorlesung umfasst dabei Maschinen und Apparate aus den Bereichen: - Klassieren (Siebmaschinen, Sichter) - Zerkleinern (Brecher, Mahlkörpermühlen, Prallmühlen) - Fest-Flüssig-Trennung (Eindicker, Filter, Zentrifugen) Im Detail werden die jeweiligen mechanischen Zerkleinerungs- und Trennverfahren anhand von Modellen und der Wirkweise der Maschine erläutert. Die Studierenden setzen sich mit der Energieausnutzung, sowie wirtschaftlichen und produktspezifischen Auswahlkriterien der Maschinen auseinander und können diese nach Abschluss des Moduls hinsichtlich Geometrie und Durchsatz unter Berücksichtigung eines energieeffizienten Prozesses bei vorgegebener Produktqualität auslegen. ========== (E) In order to enhance the knowledge gained by the module "Mechanical Process Engineering", the design, function and application of machinery is presented in detail. The lecture includes the following areas: - Classification (Screening machines, air classifiers) - Comminution (crushers, media mills, impact mills) - Solid-liquid separation (thickeners, filters, centrifuges) The comminution and separation processes are discussed based on the operation of machines and by suitable models. The students look into energy utilization and economic selection criteria and are able to calculate geometric dimensions and throughput in regard to energy efficiency and product quality.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Wirkungsweise wesentlicher Maschinen aus den Bereichen Klassieren, Zerkleinern und Fest-Flüssig-Trennung zu erläutern und zu zeichnen. Zudem können Sie die Maschinen im Hinblick auf energetische Minimierungspotentiale, sowie produktspezifische und wirtschaftliche Auswahlkriterien bewerten. Bei einer gegebenen Problemstellung können die Studierenden geeignete Maschinen identifizieren und hinsichtlich Durchsatz, Produktqualität und Energiebedarf auslegen. ========== (E) After completing the module, the students are able to illustrate and depict the working principle of the most important machines in the areas of classification, comminution and solid-liquid separation. Furthermore, they are can evaluate the machines towards energy efficiency as well as product and economic characteristics. In a concrete case the students are able to identify machines and to design them in terms of throughput, product quality and energy demand.

Literatur

Schubert, H., Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik Band I. 2003, Weinheim: Wiley VCH. Höffl, K., Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen. 1986, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. Stieß, M. Mechanische Verfahrenstechnik 1 & 2. 1995, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marcel Möller		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marcel Möller		1	Übung	deutsch

Modulname	Process Technology of Nanomaterials		
Nummer	2521500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Georg Garnweitner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung und Übung: Einführung in die Welt der Nanomaterialien (Arten, Struktur, Anwendung), Grundlagen: Größenverteilung, Morphologie, Oberflächenstruktur, Stabilität, Zusammensetzung, Eigenschaften von Nanomaterialien (Größen-/ Oberflächeneffekte, optische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften) und deren Charakterisierung, Synthesemethoden von Nanomaterialien (Zerkleinerung, Pyrolyse, Plasmaverfahren, Fällung, Sol-Gel-Verfahren, Nichtwässrige Verfahren) und ihre verfahrenstechnischen Aspekte, Stabilisierung von Nanopartikeln (Mechanismen der Stabilisierung, prozesstechnische Umsetzung, Messmethoden, chemische Grundlagen), gezielte Funktionalisierung von Nanopartikeln (Beeinflussung der Partikeleigenschaften, Phasentransfer, intelligente Funktionalisierung), Anwendung von Nanomaterialien (etablierte Anwendungen sowie Zukunftsvisionen), Risiken und Toxikologie von Nanomaterialien. ========== (E) Lecture and exercise: Introduction into the world of nanomaterials (types, structures, applications), fundamentals: size distributions, morphology, surface properties, stability, composition, properties of nanomaterials (size and surface effects, intrinsic properties), Characterization of nanomaterials, fabrication methods (comminution, pyrolysis, plasma techniques, precipitation, sol-gel, nonaqueous syntheses) and engineering aspects about these methods, stabilization of nanoparticles (mechanisms, experimental realization, characterization techniques, chemical fundamentals), functionalization of nanoparticles (customizing particle properties, phase transition, intelligent functionalization), application of nanomaterials (established applications as well as envisioned future applications), risks and toxicology of nanomaterials, Special aspects of nanomaterials.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schildern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen. ========== (E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.

Literatur

H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie; VCH-Verlag, Weinheim G. Schmid (Ed.): Nanoparticles; Wiley-VCH Verlag, Weinheim C.N.R. Rao, P.J. Thomas, G.U. Kulkarni: Nanocrystals - Synthesis, Properties, and Applications; Springer Verlag, Berlin.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D): alternativ zu MB-IPAT-23(E): alternative to MB-IPAT-23
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH Verlag (englisch) K. Jopp: Nanotechnologie ? Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag G. Cao: Nanostructures & Nanomaterials, Imperial College Press (englisch)				

Titel der Veranstaltung				
Process Technology of Nanomaterials				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Übung	englisch

Modulname	Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden		
Nummer	2521520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Daniel Schröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Zunächst werden unter anderem wichtige Größen & Einheiten, Terminologie, Redoxreaktionen und Faraday#sche Gesetze vorgestellt. Darauf aufbauend werden elektrochemische Grundlagen wie beispielsweise Elektrolyte, galvanische und elektrolytische Zellen, thermodynamische Zustandsfunktionen, theoretische Zellenspannung und Halbzellen-/Elektrodenpotential erläutert. Anschließend wird die elektrochemische Kinetik erklärt und auf poröse Elektroden angewandt. Ferner wird die Bedeutsamkeit der Materialauswahl und entwicklung für die Herstellung moderner Batteriesysteme anhand von ausgewählten Beispielen dargestellt. Darüber hinaus werden essentielle Charakterisierungsmethoden vorgestellt, die bei der Material- und Elektrodenentwicklung wie auch der Prozessentwicklung/-optimierung verwendet werden und somit die Entwicklung neuer moderner Batterien ermöglichen. (E) First, important quantities & units, terminology, redox reactions and Faraday laws are presented. Based on this, electrochemical fundamentals such as electrolytes, galvanic and electrolytic cells, thermodynamic state functions, theoretical cell voltage and half-cell/ electrode potential are explained. Then the electrochemical kinetics will be discussed and applied on porous electrodes. Subsequently, the importance of material selection and development for the production of modern batteries is illustrated by means of selected examples. Furthermore, essential characterization methods are presented which are used in the development of materials and electrodes for batteries as well as for process development/optimization, enabling the development of new modern batteries.

Qualifikationsziel

(D) Im Hinblick auf die Energiespeicherung in Batterien lernen die Studierenden die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen zum Verständnis und zur Beschreibung elektrochemischer Reaktionen kennen. Sie werden mit den wichtigsten Konzepten und Ansätzen der Elektrochemie sowie bedeutsamen Aspekten der Materialwissenschaft und -technik vertraut gemacht und erfahren, wie sie in ausgewählten Anwendungen eingesetzt werden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden das Wissen, wie Sie über geeignete Methoden Materialien und Elektroden charakterisieren und somit neue Materialien und Prozesse für moderne Batterien identifizieren und optimieren können. (E) The students learn with focus on energy storage in batteries the thermodynamic and kinetic fundamentals for understanding and describing electrochemical reactions. They will become familiar with the most important concepts and approaches in electrochemistry as well as significant aspects of materials science and technology and will learn how to use them in selected applications. In addition, students will gain the knowledge to characterize materials and electrodes by suitable methods and thus to apply techniques to identify and optimize new materials and processes for modern batteries.

Literatur

Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemei-ner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Titel der Veranstaltung				
Moderne Batterien: Von elektrochemischen Grundlagen über Materialien zu Charakterisierungsmethoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Petr Novák		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Über weiterführende Literatur wird in der Vorlesung informiert.				

Modulname	Adaptiver Leichtbau		
Nummer	2522020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ziele / Definitionen # Grundlagen # Funktionswerkstoffe I # Grundlagen # Funktionswerkstoffe II # Aktuatoren # Bauformen, Herstellung # Stellwegvergrößerungen # Einfache Anwendungen # Fachwerkstatik - FEM # Adaptive Tragwerke # Formvariabler Balken # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente I # Grundlagen # Statik anisotroper Flächenelemente II # Gestaltungsrichtlinien der Kopplung von Struktur mit Funktionswerkstoffen # Schaltbare Steifigkeiten # Morphing # Anwendungen im adaptiven Leichtbau

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Funktionswerkstoffe und ihre Anwendungsmöglichkeiten im adaptiven Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage adaptive Stabtragwerke selbst zu dimensionieren und können den Energiebedarf der Adaption bestimmen. Weiterführend entsteht die Fähigkeit grundlegende Elemente der Leichtbaustatik in praxisrelevanten Beispielen anzuwenden. Die Studierenden können anisotrope Strukturen konzipieren sowie berechnen und Gestaltungsrichtlinien für die Integration von adaptiven Elementen erläutern. Sie sind damit in der Lage technische Lösungen auf der Basis der interdisziplinären Grundlagen aus Leichtbau und Adaptronik selbst zu entwerfen oder weiterzuentwickeln.

Literatur

1. A. D. Jenditza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. A. D. Jendritza et al; Technischer Einsatz Neuer Aktoren; expert Verlag, Renningen-Malmsheim; 1998; ISBN 3-8169-1589-2 2. B. H. Janocha; Adaptronics and Smart Structures; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1999; ISBN 3-540-61484-2 3. C. A. Guran et al; Structronic Systems: Smart Structures, Devices and Systems; World Scientific, Singapore New Jersey London, Hong Kong; 1998; ISBN 981-02-2955-0 4. D. W. Elspass, M. Flemming; Aktive Funktionsbauweisen; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York; 1998; ISBN 3-540-63743-5 5. J. Wiedemann; Leichtbau 1: Elemente, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1996,ISBN 3-540-60746-3

Titel der Veranstaltung				
Adaptiver Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Maik Titze Martin Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Als Literatur zur Übung dient das Skript der Vorlesung. Ausgabe der Literaturliste in der Vorlesung

Modulname	Umformtechnik		
Nummer	2522050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Theoretisches und reales Werkstoffverhalten (elastisch/plastisch) - Berechnungsverfahren der Plastizitätsrechnung - Blechbearbeitungs- und Blechprüfverfahren - Verfahren der Massivumformung, wirkmedienbasierte Umformung und weitere Sonderverfahren - Verschleiß von Schmiedegesenken - Pulvermetallurgie, Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
========== (E) - Theoretical and realistic material behaviour (elastic/plastic) - Calculation method of the plasticity analysis - Method for working and testing sheet metal - Process of massive forming, active medium based forming and other special processes - Abrasion of forging tools - Powder Metallurgy, Necessity for quantifying environmental impacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erhalten grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Metalle und die Mechanismen der elastischen und plastischen Umformung und sind in der Lage, diese wiederzugeben und zu erläutern #
können die theoretischen Betrachtungen von Materialbeanspruchungen (Spannungen, Formänderungen, Elastizitäts- und Plastizitätsrechnung) zusammenzufassen #
können verschiedene Materialcharakterisierungsmethoden und deren Unterschiede benennen sowie den Einfluss der Reibung auf den Umformprozess darzulegen und zu schildern #
sind in der Lage, einfache Umformprozesse zu berechnen #
sind in der Lage, Bauteil- und prozessrelevante Kenngrößen und Inhalte bezüglich unterschiedlicher Blech- und Massivumformverfahren wiederzugeben und zu erläutern #
sind in der Lage, verschiedene Konzepte von Umformmaschinen darzulegen
========== (E) Students
#
are able to reflect and explain basic knowledge about the structure of metals and the mechanisms of elastic and plastic deformation #
are able to summarize the theoretical considerations of material stresses (tension, deformation, elasticity and plasticity analysis) #
are able to name different material characterisation methods and their differences in order to explain and describe the influence of friction onto the forming process #
are able to calculate simple forming processes #

are able to reproduce and explain relevant characteristics and process parameters regarding different sheet metal and solid forming processes #
are able to present different concepts of forming machines

Literatur

Doege, Eckart; Behrens, Bernd-Arno Handbuch Umformtechnik; Grundlagen, Technologien, Maschinen Reihe: VDI-Buch; 2007, XIV, 913 S. 756 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23441-8 Klocke, Fritz; König, Wilfried Fertigungsverfahren Umformen Reihe: VDI-Buch, Bandwerk Fertigungsverfahren 5., neu bearb. Aufl., 2006, XXVI, 554 S. 373 Abb., Geb. ISBN: 978-3-540-23650-4 Kopp, Rainer; Wiegels Herbert Einführung in die Umformtechnik (Sondereinband) Verlag: Verlag der Augustinus Buchhandlung; Auflage: 2., Aufl. (1999) ISBN: 978-3860738214 Umformtechnik Grundlagen; "Studienausgabe" Bandwerk Lange,K.(Hg):Umformtechnik (Set) Lange, Kurt (Hrsg.) 2. Aufl. 1984. Nachdruck, 2002, XIX, 535 S. 483 Abb., Softcover ISBN: 978-3-540-43686-7HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN,

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E) Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Umformtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Literatur wird in der VL bekannt gegeben.

Titel der Veranstaltung				
Umformtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd-Arno Behrens Frederic Timmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Werkzeugmaschinen		
Nummer	2522090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) ?#61607? Wirtschaftliche Bedeutung des Werkzeugmaschinenbaus ?#61607? Grundlegender Aufbau von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen der Zerspanung, des Umformens und des Abtragens ?#61607? Wesentliche Funktionsgruppen einer Werkzeugmaschine (Gestelle, Führungen, Antriebe, Messsysteme) ?#61607? Unterschiedliche Ausführungsformen von Maschinenkomponenten ?#61607? Genauigkeit von Werkzeugmaschinen ?#61607? Statische, dynamische und thermische Störgrößen ?#61607? Messung von Störgrößen und Kompensation ?#61607? Spezial- und Sondermaschinen ========== (E) ?#61607? Economic significance of machine tool production ?#61607? Basic design of machine tools in the fields of machining, forming and ablation ?#61607? Essential functional groups of a machine tool (frames, guides, drives, measuring systems) ?#61607? Different designs of machine components ?#61607? Accuracy of machine tools ?#61607? Static, dynamic and thermal disturbance factors ?#61607? Measurement of disturbance factors and compensation ?#61607? specialized and non-standard machines

Qualifikationsziel

(D) Die Studierende
?#61607?
sind in der Lage, die wichtigsten Komponenten von Werkzeugmaschinen aus den Bereichen des Umformens, des Zerspanens und des Abtragens zu benennen. ?#61607?
können für unterschiedliche Aufgaben, die Maschinenkomponenten auszuführen haben (z. B. Antrieb, Führung, Messen), mehrere unterschiedliche Varianten bzw. Typen aufzählen sowie deren Vor- und Nachteile erläutern. ?#61607?
sind in der Lage, bei der Auslegung von Werkzeugmaschinen anhand von spezifischen Anforderungen eine begründete Einschätzung abzugeben, welche Maschinenkomponenten bevorzugt einzusetzen sind. ?#61607?
können die wesentlichen Einflussfaktoren aufzählen und erläutern, die sich auf die Genauigkeit von Werkzeugmaschinen auswirken. ?#61607?
sind in der Lage, die Bewegungsachsen einer Werkzeugmaschine auf der Grundlage von allgemeingültigen Normen zu bestimmen. ?#61607?
sind in der Lage, eine Positioniergenauigkeitsmessung eigenständig an einer Werkzeugmaschine durchzuführen und können anhand der Messergebnisse die Methoden zur Berechnung der Positioniergenauigkeit anwenden.
========== (E) Students
?#61607?
are able to name most important machine components of machine tools from fields like forming, cutting and ablation. ?#61607?

can enumerate different variants or types of machine components and name their advantages and disadvantages. ? #61607?
are able to make a founded estimation of which machine components should preferably be used based on specific requirements, when designing machine tools. ?#61607?
can enumerate and explain the main factors that influence the accuracy of machine tools. ?#61607?
are able to determine the axes of motion of a machine tool based on common standards. ?#61607?
are able to perform a positioning accuracy measurement independently on a machine tool and can use the measurement results to apply the methods for calculating the positioning accuracy.

Literatur

Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Werkzeugmaschinen 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975

Titel der Veranstaltung				
Werkzeugmaschinen 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Max Albergt Hans-Werner Hoffmeister		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
? Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-04950-2 ? Hans Kurt Tönshoff: Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Springer-Lehrbuch 1995. ? Manfred Weck, Christian Brecher, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag, 2005 ? Prof. Dr.-Ing. E.h. Heinz Tschätsch, Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung, Hanser - Verlag, 8. Auflage, 2003 ? Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen, DIN 66217, Dezember 1975				

Modulname	Industrieroboter		
Nummer	2522120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete # Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) # Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten # Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung # Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration ========== (E) # Introduction: History, groups of robots, fields of apply # Structure-development: degrees of freedom, joints, serial and parallel structures, structure of a robot # Programming: Types of programming, languages of programming (especially KRL) Kinematic: Elementary-transformation, kinematic robot-model, types of calculation, singularities # Dynamic and bearing-control: dynamic robot model, calculation of forces and moments, types of bearing-control # Control: Creation of movement, structure, sensor integration

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. #
sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. #
können zudem Komponenten des Roboters erläutern. #
sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. #
können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Auf-
bauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden.
========== (E) Students
#
have the ability to differentiate between serial and parallel structures and to divide the robot into main and secondary axes. #
are able to analyze workspaces and designs and will be able to evaluate them with regard to application criteria. #
will be able to explain components of the robot. #
are able to explain and calculate kinematic and dynamic models of different robots. #

are able to name the control approaches and device-related structures required for the control system, and to apply textual and graphic-interactive programming forms.
Literatur
Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung sind zu besuchen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 201				

Titel der Veranstaltung				
Industrieroboter				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Bobka Klaus Dröder Peter Killus		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 2. Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991 3. Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 4. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008 5. Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992 6. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019				

Modulname	Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen		
Nummer	2522270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einteilung, Aufbau und Eigenschaften von Holz- und Holzverbundwerkstoffen sowie Kunststoffen und Faser-Kunststoff-Verbünden - Die bei Holzwerkstoffen und Kunststoffen eingesetzten Fertigungsverfahren Umformen, Trennen, Spanen, Urformen sowie Fügen. - Die Oberflächenbehandlung von Holzwerkstoffen - Die für Holzwerkstoffe und Kunststoffe verwendete Maschinen und Anlagentechnik. - Beispiele für praktische Anwendungsfälle und deren wirtschaftliche Aspekte ========== (E) - Classification, structure and properties of wood and wood composites, plastics and fibre-plastic composites - The manufacturing processes used for wood-based materials and plastics forming, cutting, machining, master forms and joining - The surface treatment of wood-based materials - The machines and production plants used for wood-based materials and plastics - Examples of practical applications and their economic aspects

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

können die Einteilung und die Eigenschaften von Holz- und Holzverbundwerkstoffen sowie Kunststoffen und Faser-Kunststoff-Verbunden wiedergeben.
können für diese Werkstoffe die Fertigungsverfahren Umformen, Trennen, Spanen, Urformen und Fügen sowie praktische Anwendungsfälle benennen.
können die prozesstechnischen Zusammenhänge der Fertigungsverfahren beschreiben.
können den Aufbau und die Funktionsweise der verwendeten Maschinen und Anlagen beschreiben.
können für Holzwerkstoffe und Kunststoff die Fertigungsverfahren und die dazugehörigen Anlagen zur Herstellung von Produkten auswählen. ========== (E) Students

can reproduce the classification and properties of wood and wood composites as well as plastics and fibre-plastic composites.
can name the manufacturing processes forming, cutting, machining, master forms and joining as well as practical applications for these materials.
can discribe the process engineering interrelationships of the manufacturing methods.
can describe the construction and function of the machines and production plants used.
can select the manufacturing processes and the machines for products made of wood-based materials or plastic materials

Literatur
Wagenführ, A.; Scholz, F.: Taschenbuch der Holztechnik, Hanser Verlag, 2018 Ettelt, B.; Gittel, H.: Sägen, Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, 2004 Eckhard, M.: Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, 2019 Abts, G.: Kunststoff-Wissen für Einsteiger, Hanser Verlag, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu besuchen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Werner Hoffmeister Georg Mahlfeld		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ettelt, Gittel; Sägen,Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, Leinfeld Echterdingen Nutsch; Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten Autorenkollektiv; Holzbearbeitung, VEB Fachbuchverlag, Leipzig Maier; Spanabhebende Maschinen in der Holzverarbeitung, DRW Verlag, Leinfeld E.				

Titel der Veranstaltung				
Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen und Kunststoffen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hans-Werner Hoffmeister Georg Mahlfeld		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Ettelt, Gittel: Sägen,Fräsen, Hobeln, Bohren, DRW Verlag, Leinfeld Echterdingen Nutsch: Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten Autorenkollektiv: Holzbearbeitung, VEB Fachbuchverlag, Leipzig Maier: Spanabhebende Maschinen in der Holzverarbeitung, DRW Verlag, Leinfeld E. u.a.				

Modulname	Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe		
Nummer	2522290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - verschiedene Holzwerkstoffe, deren Eigenschaften und Verwertungsbereiche werden in übersichtlicher Form dargestellt - orientieren sich an den Werkstoffkomponenten und der Verfahrenstechnik - beispielhaft an Herstellung von Span- und Faserplatten. Schwerpunkte hierbei sind: # Rohstoffvorbereitung, # Zerkleinerungstechnik, # Sichten und Sieben der Holzpartikel, # Vermischen der Klebstoffe mit den Holzpartikeln, # Vliesbildung, Presstechniken und Endbearbeitung. - technologischen Darstellungen werden durch ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen ergänzt ========== (E) - various wood materials are discussed and their properties as well as their utilization are clearly represented - content is based on the material components and the process engineering - as an example of the manufacturing of chipboards and fibreboards. The main focus is on: # preparation of raw materials, # shredding technology, # elutriation and sieving of wood particles, # mixing of adhesives with wood particles, # web formation, # compression technology and finishing. - technological demonstrations are complemented by economic and ecological aspects

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls
#
kennen die Studierenden die werkstofflichen und technologischen Grundlagen des Zellaufbaus von Holz und anderen lignocellulosehaltigen Pflanzen, #
verstehen die Prozessschritte der Verarbeitung zu plattenförmigen Werkstoffen, was insbesondere am Beispiel der Span- und Faserplattenherstellung vermittelt wird. #
wissen die Studierenden, wie die Partikel von Holzrohstoffen aufbereitet, klassifiziert, getrennt und gemischt werden und #
können die spezifischen Prozesse zur Herstellung anderer Holzwerkstoffe einordnen. #
kennen sie neben den verwendeten Materialien und deren Verarbeitungseigenschaften vermittelten Grundlagen über die eingesetzten Maschinen und die Anlagentechnik.
========== (E) After completing this course, students #
will have an overview of the technological basics of wood and other lignocellulosic plants #
will know the process steps of processing panel-shaped materials, which will be taught using the example of chipboard and fibreboard production #
are familiar with the processing of wood raw materials into particles, particle classification, separation, mixing and agglomeration processes. #

are able to classify the specific processes for the production of other wood-based materials beyond the concrete lecture contents, since these basic processes can be found in the production of other wood-based materials #
will master the basics of the machines and plant technology used in addition to the materials used and their processing properties.

Literatur

Dunky, Manfred; Niemz, Peter: Holzwerkstoffe und Leime. Berlin u. a.: Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-42980-7 Soiné, Hansgert: Holzwerkstoffe # Herstellung und Verarbeitung. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-340-0 Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions-und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Seidel Volker Thole		2	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6

Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Holzwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Seidel Volker Thole		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Deppe, Hans-Joachim; Ernst, Kurt: Taschenbuch der Spanplattentechnik. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, ISBN 3-87181-320-6				

Modulname	Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik		
Nummer	2522320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen zur Faserverbundtechnik (Bauweisen, Fertigungsverfahren) - Umformende Fertigungsverfahren (Druck- und Zugumformung) - Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (vorrangig von Al, Ti und CFK) - Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) - Wärmebehandlung von Al und Ti - Beschichtungsverfahren (Korrosionsschutz) - Grundlagen zur Automatisierung- und der Montagetechnik ========== (E) - Basics of the composite technology (design, manufacturing) - Forming manufacturing processes (compression and tension forming) - Machining and ablating processes (especially of Al, Ti and CFK) - Joining methods (welding, soldering, bonding) - Heat treatment of Al and Ti - Coating process (corrosion protection) - Basics of automation and assembly technology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
?#61607?
sind in der Lage, die prozesstechnischen Zusammenhänge und gängigen Verfahren, die in der Luft- und Raumfahrtindustrie eingesetzt werden, zu erläutern ?#61607?
können, infolge der praxisorientierten Beispiele aus dem Flugzeugbau, relevante Inhalte aus der Faserverbundtechnik, Fertigungstechnik, der Füge- und Klebtechnik sowie der Beschichtungstechnologie, Automatisierungs- und Montagetechnik ableiten ?#61607?
lernen das komplette produktionstechnische Spektrum der Luft- und Raumfahrttechnik durch die zusätzliche Behandlung von Anlagen und deren Komponenten kennen ?#61607?
sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall, entsprechende Fertigungsverfahren auszuwählen und Prozessparameter zu bewerten
========== (E) The Students
?#61607?
will be able to explain the technical processes and common procedures used in the aerospace industry ?#61607?
can derive relevant content from composite technologies, manufacturing technology, joining and bonding technology, as well as coating technology, automation and assembly technology as a result of the examples taken from aircraft manufacturing ?#61607?
get to know the complete technical production aspects of aerospace engineering by dealing additionally with facilities and their components ?#61607?
are able to select appropriate manufacturing processes and evaluate process parameters depending on the respective application at the end of the course

Literatur
König; Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur; Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK # Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956-4 Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis, expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 Haefer: Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen), Springer Verlag, 1987 H. Frey: Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik), VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Marcel Droß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
König, Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur, Stöferle:Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK ? Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956- J.H. Kerspe Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Luft- und Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Marcel Droß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
König, Klocke: Fertigungsverfahren, Band 1-5, verschiedene Auflagen, Springer-Verlag Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, verschiedene Auflagen, Teubner-Verlag Spur, Stöferle:Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Carl Hanser Verlag Habenicht: Kleben. Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag DVS: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag AVK ? Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/ Composites - Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. Springer Vieweg, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3-658-02754-4 Madry, S.; Martinez, P.; Laufer, R.: Innovative Design, Manufacturing and Testing of Small Satellites. Springer Praxis Books, 2018, ISBN 978-3-319-75093-4 Winter, H.: Fertigungstechnik von Luft- und Raumfahrzeugen: Aufsätze aus verschiedenen Aufgabengebieten der Fertigung und eine Bibliographie der Veröffentlichungen. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1967, ISBN 978-3-642-92956- J.H. Kerspe Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995 Vorlesungsskript				

Modulname	Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik		
Nummer	2522330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen zur Faserverbundtechnik (Bauweisen, Fertigungsverfahren) - Umformende Fertigungsverfahren (Druck- und Zugumformung) - Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (vorrangig von St und Al) - Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) - Wärmebehandlung von Al und St - Beschichtungsverfahren (Korrosionsschutz) - Grundlagen zur Automatisierungs- und Montagetechnik ========== (E) - Basics of the composite technology (design, manufacturing) - Forming manufacturing processes (compression and tension forming) - Machining and ablating processes (especially of Al and St) - Joining methods (welding, soldering, bonding) - Heat treatment of Al and St - Coating process (corrosion protection) - Basics of automation and assembly technology

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

sind in der Lage, die prozesstechnischen Zusammenhänge und gängigen Verfahren, die in der Kraftfahrzeugtechnik eingesetzt werden, zu erläutern
können, infolge der praxisorientierten Beispiele aus der Automobilindustrie, relevante Inhalte aus der Fertigungstechnik, der Füge- und Klebtechnik, der Beschichtungstechnologie und dem hybriden Leichtbau sowie der Automatisierungs- und Montagetechnik ableiten
lernen das komplette produktionstechnische Spektrum der modernen Fahrzeug- und Komponentenfertigung durch die zusätzliche Behandlung von Anlagen und deren Komponenten kennen
sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall, entsprechende Fertigungsverfahren auszuwählen und Prozessparameter zu bewerten
========== (E) The Students

will be able to explain the technical processes and common procedures used in the automotive industry
can derive relevant content from manufacturing technology, joining and bonding technology, coating technology and multi-material lightweight design as well as the automation and assembly technology as a result of the examples taken from automotive manufacturing
get to know the complete technical production aspects of modern automotive engineering by dealing additionally with facilities and their components
are able to select appropriate manufacturing processes and evaluate process parameters depending on the respective application at the end of the course

Literatur
(D) Vorlesungsskript, Weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben. (E) Lecture notes, further information will be announced in the lecture.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen müssen belegt werden.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Christian Gundlach Alexander Herwig Peter Kaestner Christoph Persch Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, Weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Klaus Dilger Klaus Dröder Christoph Persch Thomas Vietor		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript, weiteres wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Getriebetechnik/Mechanismen		
Nummer	2522450	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-45	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistungen:Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Getriebesystematik mit Übertragungs- und Führungsgetrieben - Einteilung von Gliedern und Gelenken - Bestimmung des Getriebefreiheitsgrads - Bestimmung der kinematischen Ketten von Gelenk- und Kurvengetrieben - Geometrisch-kinematische Analyse ebener Getriebe mit vektoriell-analytischen Methoden, vektoriell-iterativen Methoden und der Modulmethode - Relativkinematik dreier Ebenen - Kinetostatische Analyse ebener Getriebe - Ermittlung von Trägheitswirkungen - Gelenkkraftverfahren, synthetische Methoden und Prinzip der virtuellen Leistungen zur Ermittlung innerer Kräfte - Getriebesynthese mit Typen- und Maßsynthese - Totlagenkonstruktion und Mehrlagensynthese zur Getriebeentwicklung - Geradführungen, Kurvengetriebe und räumliche Getriebe
========== (E) - Gear system with transmission and guiding gears - Classification of links and joints - Determination of the degree of freedom of the gears - Determination of the kinematic chains of articulated and cam gears - Geometric-kinematic analysis of planar gears with vectorial-analytical methods, vectorial-iterative methods and the module method - Relative kinematics of three planes - Kinetostatic analysis of planar gears - Determination of inertial effects - Articular force methods, synthetic methods and principle of virtual powers for determining internal forces - Gear synthesis with type and dimension synthesis - Dead-zone design and multilayer synthesis for gear development - Straight guides, cam gears and spatial gears

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
erwerben die Fähigkeit, Mechanismen und Getriebe zu analysieren. #
sind in der Lage, Methoden der geometrischen-kinematischen Analyse anzuwenden. #
können numerische Getriebeanalysen berechnen. #
sind in der Lage, die Grundlagen der Kinetostatik zu beschreiben und zur Bestimmung auftretender Kräfte im Getriebe anzuwenden. #
können eigenständig eine Lagensynthese für Mechanismen mit unterschiedlichen Anforderungen lösen.
========== (E) Students
#
develop the ability to analyse mechanisms and gears. #
are able to apply methods of geometric-kinematic analysis. #
can perform numerical gear analyses. #
can describe the basics of kinetostatics and apply them to determine the forces occurring in the gear. #
can autonomously solve a position synthesis for mechanisms with different requirements.

Literatur
Einführung in die Getriebelehre von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Getriebetechnik/Mechanismen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Manfred Helm Julia Meiners		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Einführung in die Getriebe von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1				

Titel der Veranstaltung				
Getriebetechnik/Mechanismen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Manfred Helm Julia Meiners		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Einführung in die Getriebe von Kerle, Pittschellis und Corves ISBN: 978-3-8351-0070-1				

Modulname	Produktionstechnik für die Elektromobilität		
Nummer	2522540	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung Elektromobilität - Formen der Elektromobilität - Überblick Produktionstechnologie - Grundlagen zur Produktionstechnik - Entwicklungsschwerpunkte Produktionstechnik Fahrzeugproduktion im Überblick Vergleich elektrischer Antriebstrang und verbrennungsmotorischer Antrieb - Formen des elektrischen Antriebsstrangs - Produktion von Elektrofahrzeugen (Schwerpunkt Leichtbau) Anforderungen und Herausforderungen in der Produktion von Traktionsbatterien Produktion von Elektrofahrzeugen (Schwerpunkt Antriebssystem) Funktionsweise und Bauformen von Batteriezellen Komponenten und Hierarchie des HV-Systems Produktion: Batteriezellen Produktion: Batteriemodule und #systeme Produktion: Traktionselektromotor Schwerpunkt Montagesysteme für HV-Komponenten Arbeitssicherheit und Schutzausrüstung - Leichtbau zur Produktion von Batteriesystemgehäusen - Auslegung von Batteriesystemen und zugehörigen Produktionssystemen ========== (E) - Introduction to electric mobility - Forms of electric mobility - Overview of production technology - Principles of production technology - Focus of research and development of production technology - Production of vehicles - Comparison of the electric power unit and the combustion engine - Types of electric vehicles - Production of electric cars (Focus lightweight construction / power unit) - Demands and challenges in the production of battery systems - Functionalities and types of battery cells - Components and hierarchy of high volt systems - Production of battery cells Production of battery modules and #systems - Production of electric engine - Focus on assembly systems for HV components - Safety and Protection - Lightweight construction for the casing of a battery system - Design of a battery system and associated production system

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können
#
die spezifischen Komponenten eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs von den Komponenten eines konventionellen Fahrzeugs abgrenzen #
Auswirkungen der neuen Komponenten auf die Lieferketten des OEM und der Automobilzulieferer ableiten #
grundlegende Produktionsabläufe in der Herstellung des elektrischen Antriebsstrangs auslegen und dabei die fertigungstechnischen Herausforderungen, die bei der Produktion von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen auftreten, berücksichtigen #
Optimierungspotentiale insbesondere in der Montage/Demontage von Traktionsbatterien zu identifizieren #
Aufgaben in der Montage entsprechend der Mitarbeiterqualifikation zuordnen #

neue Produktionstechnologien hinsichtlich (Karosserie-)Leichtbau und elektrischer Antriebstrang wiedergeben, diese in die Prozesskette einordnen, sicherheitskritische Tätigkeiten identifizieren und Maßnahmen zur Risikosenkung durchführen #
in interdisziplinären Teams zusammenarbeiten
========== (E) Students are able to
#
differentiate the specific components of an electric car from the components of a conventional car #
deduce the effects of new components on the supply chains of the OEM and the automotive suppliers #
plan basic production processes for the electric drivetrain taken into consideration the challenges in production technologies for electric vehicles #
identify potentials for optimisation of assembly and disassembly of traction batteries #
assign tasks in assembly according tot he qualification of the employees #
name new production technologies for lightweight construction an the electric power unit, assign them to the correct position in the process chain, identify safety relevant tasks and take risk-reducing measures # work in multi-disciplinary teams

Literatur

Braess, Hans-Hermann; Seiffert, Ulrich (Hg.) (2013): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 7., aktual. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden Dyckhoff, Harald; Spengler, Thomas S. (2010): Produktionswirtschaft. Eine Einführung. 3., überarb. und erw. Aufl. Berlin: Springer Friedrich, Horst E. (Hg.) (2013): Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (2013): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer Klein, Bernd (2013): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. 10., überarb. u. erw. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden. Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l: Springer Berlin Heidelberg. Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch). Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2013): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Hybridisierung - Downsizing - Software und IT. Dordrecht: Springer Wallentowitz, Henning; Freialdenhoven, Arndt (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. Technologien, Märkte und Implikationen. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Elektromobilität				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Philipp Heitmeyer Christina Freiin von Boeselager		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Braess, Hans-Hermann; Seiffert, Ulrich (Hg.) (2013): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 7., aktual. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden Dyckhoff, Harald; Spengler, Thomas S. (2010): Produktionswirtschaft. Eine Einführung. 3., überarb. und erw. Aufl. Berlin: Springer Friedrich, Horst E. (Hg.) (2013): Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (2013): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer Klein, Bernd (2013): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. 10., überarb. u. erw. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden. Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l: Springer Berlin Heidelberg. Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch). Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2013): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Hybridisierung - Downsizing - Software und IT. Dordrecht: Springer Wallentowitz, Henning; Freialdenhoven, Arndt (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. Technologien, Märkte und Implikationen. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden				

Titel der Veranstaltung				
Produktionstechnik für die Elektromobilität				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Philipp Heitmeyer Christina Freiin von Boeselager		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur: Braess, Hans-Hermann; Seiffert, Ulrich (Hg.) (2013): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 7., aktual. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden Dyckhoff, Harald; Spengler, Thomas S. (2010): Produktionswirtschaft. Eine Einführung. 3., überarb. und erw. Aufl. Berlin: Springer Friedrich, Horst E. (Hg.) (2013): Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (2013): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer Klein, Bernd (2013): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. 10., überarb. u. erw. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden. Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l: Springer Berlin Heidelberg. Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch). Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2013): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Hybridisierung - Downsizing - Software und IT. Dordrecht: Springer Wallentowitz, Henning; Freialdenhoven, Arndt (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. Technologien, Märkte und Implikationen. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden				

Modulname	Virtuelle Prozessketten im Automobilbau		
Nummer	2522590	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen zur rechnergestützten Produktentwicklung und numerischen Simulation
- Detaillierte Analyse virtueller Prozessketten anhand der Beispiele: Umformsimulation, Metallgusssimulation, Kunststoff-Spritzgusssimulation, Verbundwerkstoffe
- Verkettung von verschiedenen Simulationsmethoden entlang der Produktentwicklung
- Wechselwirkungen und Interaktionen verschiedenster Methoden im Produktentstehungsprozess
- Datenbasierte Methoden und Machine Learning im Bereich der virtuellen Produktentwicklung
- aktuelle Trends des virtuellen Produktentstehungsprozesses und die Potentiale für zukünftige Strategien des Automobilbaus
- Übungseinheiten zur praktischen Anwendung von Simulationssoftware bei der virtuellen Auslegung von Prozessen und Produkten im Automobilbau

Qualifikationsziel

Die Studierenden...

- sind in der Lage, aktuelle physische Prozessketten in der Automobilfertigung und deren virtuelle Auslegung durch industriell eingesetzte Simulationsmethoden zu beschreiben.
- können die Potenziale und Herausforderungen der physischen und virtuellen Produktentwicklung anhand von Beispielen ableiten.
- sind in der Lage, einen virtuell gestützten Fertigungsprozess anhand ausgewählter Beispiele aus dem Spektrum der automobilspezifischen Fertigungsbereiche selbst anzuwenden.
- verstehen die Wechselwirkungen zwischen der Fertigung und den resultierenden Eigenschaften eines Strukturbauteils aus dem automobilen Umfeld und können diese Wechselwirkungen anhand ausgewählter Beispiele bewerten.
- können, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, eine numerische Fertigungssimulation durchführen.
- sind in der Lage, die erzeugten Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten und Optimierungsmaßnahmen abzuleiten.

Literatur

1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008
2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007
3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007
4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Virama Ekanayaka André Hürkamp		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007 3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007 4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012				

Titel der Veranstaltung				
Virtuelle Prozessketten im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Virama Ekanayaka André Hürkamp		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Seiffert, U.: Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 2. Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, Berlin, 2007 3. Braes, H.H.; Seiffert U.: Automobildesign und Technik, Springer Verlag, Berlin, 2007 4. Stoffregen, J.: Motorradtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012				

Modulname	Trends und Strategien im Automobilbau		
Nummer	2522720	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-72	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	45	**Selbststudium (h)**	105
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten 1 Studienleistung: Bericht zum vorlesungsbegleitenden Projekt sowie Referat (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: Report on the lecture-accompanying team project and presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Praxisorientierter Überblick über Auswirkungen aktueller Trends in der Automobilindustrie und die daraus resultierenden Anpassungsstrategien für Automobilunternehmen - Entwicklungs- und produktionstechnische Aspekte hinsichtlich unterschiedlicher Leichtbaukonzepte von Fahrzeugkomponenten sowie der Elektrifizierung des Antriebstrangs - Überblick über aktuelle Trends im Automobilbau, wie z.B. Leichtbau durch Gießen, Formhärten von Strukturbauteilen, Entwicklung und Produktion von Elektroantriebe und deren wirtschaftliche Produktion - Überblick über das Spannungsfeld innovativer Produkttechniken und komplexer Produktionsabläufe ========== (E) - Practice-oriented overview of the effects of current trends in the automotive industry and the resulting adaptation strategies for automotive companies - Development and production aspects with regard to different lightweight construction concepts of vehicle structures and the electrification of the powertrain - Overview of current trends in automotive engineering, e.g. lightweight structures by casting, hot stamping of structural components, development and production of electrical powertrains as well as its economical production - Overview of the area of conflict between innovative production techniques, complex production processes and new designs

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
können nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls neue Trends und Strategien im Automobilbau einordnen. #
können ihr erlangtes Verständnis für die Komplexität in der Fahrzeugentwicklung, Fahrzeugproduktion sowie in der Entwicklung von Produkt-Services-Systemen in der Automobilindustrie aufbereiten und für andere verständlich präsentieren. #
können aktuelle technische, gesellschaftliche und politisch-rechtliche Trends im Kontext von Elektromobilität, Leichtbau und Digitalisierung einordnen und Anpassungsstrategien für Automobilunternehmen konzipieren. #
sind in der Lage, Laien die Fertigungsprozesse und deren Herausforderungen von Leichtbauwerkstoffen zu kommunizieren. #
sind in der Lage, Leichtbauwerkstoffe für Automobilkomponenten auszuwählen und technisch sowie wirtschaftlich im automobilen Lebenszyklus zu bewerten. #
sind in der Lage, aktuelle Trends aus der Batterieforschung zu beschreiben und hinsichtlich den Anforderungen der automobilen Großserie zu bewerten. #
sind in der Lage, Batteriesysteme für Elektrofahrzeuge eigenständig auszulegen. #

können sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst organisieren, die Arbeit aufteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherstellen und eine lösungsorientierte Kommunikation praktizieren. ========== (E) Students # ... can classify new trends and strategies in automotive engineering after successful completion of this module. # ... are able to process their understanding of the complexity of vehicle development, vehicle production and the development of product service systems in the automotive industry and present it in a way that is understandable to others. # ... can classify current technical, social and political-legal trends in the context of electromobility, lightweight construction and digitalisation and design adaptation strategies for automotive companies. # ... are able to communicate the manufacturing processes and their challenges of lightweight construction materials to laypersons. # ... are able to select lightweight construction materials for automotive components and to evaluate them technically and economically in the automotive life cycle. # ... are able to describe current trends in battery research and evaluate them with regard to the requirements of large-scale automotive production. # ... are able to independently design battery systems for electric vehicles. # ... are able to effectively organize themselves within the framework of group work, divide the work, ensure that goals are achieved on time and practice solution-oriented communication.

Literatur

Kropik, Markus. Produktionsleitsysteme in der Automobilfertigung. Springer-Verlag, 2009. Westkämper, Engelbert, et al., eds. Montageplanung-effizient und marktgerecht. Berlin: Springer, 2001. Karle, Anton. Elektromobilität: Grundlagen und Praxis. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2020. Friedrich, Horst E., ed. Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Springer-Verlag, 2017. Huber, Walter. Industrie 4.0 in der Automobilproduktion. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Modulname	Indo-German Challenge for Sustainable Production		
Nummer	2522730	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-73	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	45	**Selbststudium (h)**	105
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Präsentation 1 Studienleistung: Bericht (E) 1 examination element: presentation 1 course achievement: report		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Notwendigkeit für digitale Entscheidungsunterstützung in der Produktion, z.B. hinsichtlich Energieeffizienz, -flexibilität und -transparenz - Konzept Cyber-Physischer Produktionssysteme (CPPS) zur Unterstützung physischer Produktionssysteme durch digitale Methoden und Werkzeuge - Vor- und Nachteile der Digitalisierung in der Produktion - Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens in lokalen und globalen Dimensionen - Ableitung von Handlungsempfehlungen hinsichtlich der verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen (ökologisch, ökonomisch und sozial) - Technische Umsetzung eines CPPS in der Lernfabrik der TU Braunschweig sowie des Joint Indo-German Experience Lab des BITS Pilani, Indien - Anwendung der Methodik der Ökobilanzierung nach ISO 14040 - Kultureller Austausch und Training handlungsbezogener Kompetenzen ========== (E) - Necessity for digital decision support in production, e.g. regarding energy efficiency, flexibility and transparency - Concept of Cyber-Physical Production Systems (CPPS) to support physical production systems through the use of digital methods and tools - Advantages and disadvantages of digitalisation in production - Concept of life cycle thinking in local and global dimensions - Elaboration of recommendations for action with regard to the various dimensions of sustainability (ecological, economic and social) - Technical implementation of a CPPS in the Learning Factory of TU Braunschweig and the Joint Indo-German Experience Lab of BITS Pilani, India - Application of the methodology of Life Cycle Assessment (LCA) according to ISO 14040 - Cultural exchange and training of hands-on competencies

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
können Methoden aus den Bereichen Cyber-Physische Produktionssysteme (CPPS) und Ökobilanzierung (LCA) anwenden und im Rahmen von Teamprojekten in Lernfabriken weiterentwickeln. #
können erläutern, welche Möglichkeiten Technologien und Methoden der Industrie 4.0 zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen eröffnen. #
können anhand von Beispielen und unter Anwendung erlernter Methoden unterschiedliche Herausforderungen bei der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen im deutschen und indischen Kontext erläutern. #
sind in der Lage, Handlungsfelder im Kontext Industrie 4.0 anhand eines konkreten industrienahen Beispiels zu identifizieren und geeignete Lösungen zu konzipieren. #
können Ziele und Arbeitspakete in einem internationalen praxisorientierten Studienprojekt definieren und mithilfe verschiedener Methoden bearbeiten. #
können sich in internationalen Teams unter Zuhilfenahme geeigneter Kommunikationsmittel und Managementmethoden organisieren. #

sind in der Lage, ihre erarbeiteten Lösungswege zu präsentieren und die gewählten Methoden und Technologien zu diskutieren. ========== (E) Students
#
can apply methods from the fields of Cyber-Physical Production Systems (CPPS) and Life Cycle Assessment (LCA) and develop them further in team projects in learning factories. #
can explain the possibilities that technologies and methods of Industry 4.0 offer for achieving sustainability goals. #
can explain different challenges in achieving sustainability goals in the German and Indian context through examples and the application of learned methods. #
are able to identify fields of action in the context of Industry 4.0 on the basis of a particular industry-related example and to design suitable solutions. #
can define goals and work packages in an international practice-oriented study project and work on them using various methods. #
can organise themselves in international teams with the help of appropriate communication tools and management methods. #
are able to present the solutions they have developed and discuss the chosen methods and technologies.

Literatur

Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). Eco-Factories of the Future. New York, United States: Springer Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93730-4 Thiede, S., Juraschek, M., Herrmann, C. (2016). Implementing Cyber-physical Production Systems in Learning Factories. Procedia CIRP, Vol. 54, 7-12. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.098 Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide. Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., & Olsen, S. I. (2018). Life Cycle Assessment: Theory and Practice. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56475-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Indo-German Challenge for Sustainable Production				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Mark Mennenga Nadja Mindt Maximilian Rolinck		3	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
1. Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). Eco-Factories of the Future. New York, United States: Springer Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93730-4 2. Thiede, S., Juraschek, M., Herrmann, C. (2016). Implementing Cyber-physical Production Systems in Learning Factories. Procedia CIRP, Vol. 54, 7-12. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.098 3. Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide. 4. Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., & Olsen, S. I. (2018). Life Cycle Assessment: Theory and Practice. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56475-3				

Modulname	Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik		
Nummer	2522760	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-76	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Durchführung und Ausarbeitung der Programmierübungen (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: Performance and documentation of the programming exercises		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Berechnungsverfahren für Gasströmungen und Teilchentransport im Niederdruckbereich - Die Boltzmann-Transportgleichung, Energieverteilungsfunktion im thermischen Gleichgewicht - Überblick über Niederdruck-Beschichtungsverfahren und deren Anwendungen - Monte-Carlo Modellierung des Teilchentransports und der Schichtdickenverteilung - Ballistische Modellierung der Erosionsrate und Energieverteilung beim Sputtern - Globale Modellierung der Reaktionskinetik des reaktiven Magnetron-Sputterns - Grundlegende Eigenschaften nichtthermischer Plasmen - Modellierung von Plasmen in 1D - Atomistische Simulationsmethoden des Schichtwachstums: Kinetic Monte Carlo (kMC) und Molekulardynamik (MD) ========== (E) - Modelling methods for rarefied gas flow and particle transport - The Boltzmann transport equation and its implications for thermal equilibrium - Survey on thin film deposition methods at low pressure and their applications - Monte-Carlo modelling of particle transport and deposition profile - Ballistic modelling of the sputter rate and energy distribution in sputtering processes - Global modelling methods of reactive sputtering - Basic theory of non-thermal plasmas - Particle-in-Cell modelling of plasmas in 1D - Atomistic modelling methods for thin film growth: Kinetic Monte Carlo (kMC) and Molecular Dynamics (MD)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden

können Anwendungsfälle für Modellierungsaufgaben in der Oberflächentechnik benennen
können die theoretischen Grundlagen und numerische Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik an Hand von Beispielen erläuern
können Multiskalen-Betrachtung zu Beschichtungsprozesse von atomistische Vorgänge beim Schichtwachstum voneinander abgrenzen ... können unterschiedliche physikalische Aspekte in Dünnschicht-Beschichtungsverfahren, welche für die Modellierung relevant sind, wiedergeben
können geeignete Verfahren zu deren Modellierung benennen
können gängige und frei verfügbare Simulationscodes aus diesem Bereich benennen
wenden Modellierungsverfahren auf Basis ausgewählter Problemstellungen aus den Bereichen Gaskinetik, Beschichtungsprozesse und Schichtwachstum im Rahmen von Programmierübungen mittels freier Software an ========== (E) Students

can name applications for modeling tasks in surface technology

understand the theoretical basics and numerical modeling methods in surface technology
can differentiate multiscale simulations for coating processes from atomistic processes during layer growth ... understand different physical aspects in thin-film coating processes, which are relevant for modeling ... can name suitable methods for modeling them ...can name common and freely available simulation codes from this area ...apply modeling methods based on selected problems in the areas of gas kinetics, coating processes and layer growth in the context of programming exercises using free software

Literatur

Schmitz, G. J. & Prahl, U.: Handbook of software solutions for ICME: John Wiley & Sons, 2016 Mahieu, S. & Depla, D.: Reactive Sputter Deposition: Springer, 2008 Bird, G. A.: Molecular Gas Dynamics and the Direct Simulation of Gas Flows: Oxford Engineering Science Series 42, 1994 Liebermann, M. A. & Lichtenberg, A. J.: Principles of Plasma Discharges and Materials Processing. A John Wiley & Sons: John Wiley & Sons, 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Pflug		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. Schmitz, G. J. & Prahl, U.: Handbook of software solutions for ICME: John Wiley & Sons, 2016 2. Mahieu, S. & Depla, D.: Reactive Sputter Deposition: Springer, 2008 3. Bird, G. A.: Molecular Gas Dynamics and the Direct Simulation of Gas Flows: Oxford Engineering Science Series 42, 1994 4. Liebermann, M. A. & Lichtenberg, A. J.: Principles of Plasma Discharges and Materials Processing. A John Wiley & Sons: John Wiley & Sons, 2005

Titel der Veranstaltung

Modellierungsverfahren in der Oberflächentechnik ? Simulations- und Programmierübungen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Pflug		1	Übung	englisch

Literaturhinweise

1. Schmitz, G. J. & Prahl, U.: Handbook of software solutions for ICME: John Wiley & Sons, 2016 2. Mahieu, S. & Depla, D.: Reactive Sputter Deposition: Springer, 2008 3. Bird, G. A.: Molecular Gas Dynamics and the Direct Simulation of Gas Flows: Oxford Engineering Science Series 42, 1994 4. Liebermann, M. A. & Lichtenberg, A. J.: Principles of Plasma Discharges and Materials Processing. A John Wiley & Sons: John Wiley & Sons, 2005

Modulname	Future Production Systems		
Nummer	2522770	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-77	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	45	**Selbststudium (h)**	105
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Präsentation (30 min) 1 Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung (E) 1 examination element: presentation (30 min) 1 course achievement: written elaboration		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Die industrielle Produktion befindet sich in einem stetigen Wandel unter dem Einfluss diverser Trends und innovativen Technologien - Gleichzeitig erfolgte eine stetig steigende Sensibilisierung für die Bedeutung einer nachhaltigen Produktion sowie gesellschaftliche Veränderungen (z.B. demographischer Wandel, Urbanisierung) - Im Seminar wird das Verständnis über die notwendigen Veränderungen von zukünftigen Fertigungssystemen vermittelt - Aufbau eines interdisziplinären Verständnisses von Fabriken und Produktionssystemen und über den Umgang mit Zielkonflikten innerhalb dieser Systeme - Es erfolgt die Vermittlung wichtiger Handlungskompetenzen wie Gruppenarbeit, Präsentationstechniken und wissenschaftliches Schreiben, Präsentieren und Diskutieren in Fachenglisch
========== (E) - Manufacturing is experiencing constant change under the influence of various trends and dissemination of innovative technologies - Awareness is rising of the importance of concepts for sustainable production and social changes (e.g. demographic change, urbanisation) - The seminar fosters the inderstanding of the necessary changes of future production systems - It aims at an interdisciplinary understanding of factories and production systems and the handling of conflicting goals - Important skills, such as group work, presentation techniques and scientific writing, presentation and discussion in technical English, are imparted in the seminar

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
können Zukunftstrends in der Produktion diskutieren, wie zum Beispiel Digitalisierung in der Produktion, urbane Produktion oder das nachhaltige Gestalten von Produktionssystemen #
sind in der Lage, Forschungsfragen anhand von Zukunftstrends in der Produktion abzuleiten #
entwerfen eine fiktive wissenschaftliche Veröffentlichung anhand eines Zukunftstrends in der Produktion #
können den Prozess eines Reviews schildern und anwenden #
können ihre erarbeiteten Ergebnisse im Rahmen einer fiktiven Konferenzsituation durch geeignete Methodenkompetenzen präsentieren und argumentieren #
können Methodenkompetenzen, wie Zeit- und Projektmanagement, anwenden #
entwickeln Sozialkompetenzen durch selbstorganisierte Gruppenarbeit #
entwickeln Selbstkompetenzen (bspw. Zeitmanagement)
========== (E) Students
#
can discuss future trends in production, such as digitalisation in production, urban production or the sustainable design of production systems #

learn to derive research questions based on future trends in production #
design a fictitious scientific publication based on future trends in production #
can describe and apply the process of a review #
can present and argue their elaborated results within the frame of a fictitious conference situation using appropriate methodological skills #
can apply methodological skills, such as time and project management #
develop social skills through self-organised group work # ... develop self competences (e.g. time management)

Literatur

Herrmann, C., Schmidt, C., Kurle, D., Blume, S., & Thiede, S. (2014). Sustainability in Manufacturing and Factories of the Future. International Journal of precision engineering and manufacturing - Green Technology, 1(4), 283-292. Herrmann, C., Blume, S., Kurle, D., Schmidt, C., & Thiede, S. (2015). The Positive Impact Factory#Transition from Eco-efficiency to Eco#effectiveness Strategies in Manufacturing. Procedia CIRP, 29, 19-27. weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Future Production Systems

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marvin Czarski Marc-André Filz Severin Johannes Görgens Christoph Herrmann Max Juraschek Mark Mennenga		3	Seminar	englisch

Literaturhinweise

Herrmann, C., Schmidt, C., Kurle, D., Blume, S., & Thiede, S. (2014). Sustainability in Manufacturing and Factories of the Future. International Journal of precision engineering and manufacturing - Green Technology, 1(4), 283-292. Herrmann, C., Blume, S., Kurle, D., Schmidt, C., & Thiede, S. (2015). The Positive Impact Factory?Transition from Eco-efficiency to Eco?effectiveness Strategies in Manufacturing. Procedia CIRP, 29, 19-27. weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modulname	Industrie 4.0 im Ingenieurwesen		
Nummer	2522780	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-78	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Netzwerk- und Cloud-Technologie - Software- und Steuertechnologien - Industrierobotik - Mensch-Maschine-Interaktion - Der Mensch in Industrie 4.0 - Sensorsysteme - Industrial Data Science - Maschinelles Lernen / KI - Simulations- und Programmiertechnologien - Digitalisierung in der additiven Fertigung (E) - Network and Cloud Technology - Software and control technologies - Industrial Robotics - Human-Machine Interaction - The human being in Industry 4.0 - Sensor Systems - Industrial Data Science - Machine learning/Al - Simulation and programming technologies - Diqitization in additive manufacturinq

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden verstehen Methoden und Prinzipien der Industrie 4.0 und erhalten einen Überblick über zugehörige Technologien und Komponenten. Insbesondere erlangen die Studierenden Kenntnisse im Bereich der Steuerungs- und Netzwerktechnik, Sensorsysteme, Datenmanagement und Machine Learning sowie Simulation und Systemintegration und lernen, diese miteinander zu verknüpfen. Sie erwerben die Fähigkeit, die Grundlagen auf reale Probleme der industriellen Produktion zu übertragen. Die Studierenden erlernen Methoden zur Anwendung von Industrie-4.0 Technologien auf konventionelle Fragestellungen und sind in der Lage, Grenzen und Möglichkeiten zu diskutieren. Dadurch sind sie nach Abschluss des Moduls fähig, Lösungsstrategien zu entwickeln und sich kritisch mit ihnen auseinanderzusetzen. Sie können die vielseitigen Diskussionen im Umfeld von Industrie 4.0 in einen Gesamtkontext einordnen. (E) Students understand the principles of Industry 4.0 and get an overview of components and related technologies. In particular, students acquire knowledge in the areas of control and network technology, sensor systems, data management and machine learning as well as simulation and system integration and learn how to link these together. They acquire the ability to transfer the basics to real problems of industrial production. Students learn methods for applying Industry 4.0 technologies to conventional problems and are able to discuss limits and possibilities. After completing the module, they are thus able to develop solution strategies and to critically deal with them. They can put the diverse discussions in the environment of Industry 4.0 into an overall context.

Literatur

(D) Vorlesungsfolien (Powerpoint) (E) Lecture slides (Powerpoint)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrie 4.0 im Ingenieurwesen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Peter Killus Anna Marie Opolka		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zum Download bereitgestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Industrie 4.0 im Ingenieurwesen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Peter Killus Anna Marie Opolka		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zum Download bereitgestellt.				

Modulname	Service Robotik		
Nummer	2522900	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-90	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit mathematische Operationen (Addition, Multiplikation, Differenzialrechnung, Integralrechnung) sicher durchzuführen und mathematische Terme sicher umzustellen. Des Weiteren werden Grundkenntnisse der Technischen Mechanik sowie der Vektor- und Matrizenrechnung benötigt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Erläuterung grundlegender Begriffe und Einordnung des Themenfeldes Service Robotik - Analyse der Serviceaufgabe: Funktionsbeschreibung, Ableitung technischer Anforderungen - Service Roboterkonzept: Aufbau und Schnittstellen im Gesamtsystem, Synthese und Modellierung der kinematischen Struktur, Konzeptentwicklung (Komponenten, Package, Querschnittsfunktionen) - Steuerungskonzept: Grundlagen der Robotersteuerung, Regelung und Bahnplanung von mobilen Roboterplattformen sowie Erläuterungen zum Steuerungsframework ROS.

Qualifikationsziel

Die Studierenden
erwerben die Fähigkeit grundlegende Problemstellungen im Kontext der Service Robotik zu bearbeiten. - können gestellte Anforderungen an Aufgaben, welche mittels Service Robotern automatisiert werden können, systematisch identifizieren und daraus technische Anforderungen ableiten. - sind in der Lage (mobile) Roboterstrukturen/ -plattformen zu synthetisieren und mathematisch zu modellieren. - können Robotersystem-relevante Basiskomponenten auslegen und auswählen, um applikations-spezifische Funktionen zu realisieren - lernen Grundlagen zur Regelung, Bahnplanung und Robotersteuerung mit Fokus auf mobile Roboterplattformen.

Literatur

Corke, P.: Robotics, Vision and Control; Springer Tracts in Advanced Robotics; Springer International Publishing AG, 2017; ISBN 978-3-319-54412-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Service Robotik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin David Daniel Schütz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Corke, P.: Robotics, Vision and Control; Springer Tracts in Advanced Robotics; Springer International Publishing AG, 2017; ISBN 978-3-319-54412-0				

Titel der Veranstaltung				
Service Robotik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin David Daniel Schütz		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Corke, P.: Robotics, Vision and Control; Springer Tracts in Advanced Robotics; Springer International Publishing AG, 2017; ISBN 978-3-319-54412-0				

Modulname	Mikro- und Präzisionsmontage		
Nummer	2522910	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-91	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Produktionstechnologien der Mikro- und Präzisionsmontage # Typische in der Mikro- und Präzisionsmontage Anwendung findende Bauteile sowie Baugruppen und deren Entwicklungsroadmaps # Etablierte Fügetechniken in der Mikro- und Präzisionsmontage # Strukturierte Analyse von Mikro- und Präzisionsmontageaufgaben # Typische kinematische Strukturen von Handhabungssystemen # Maschinenfähigkeitsuntersuchung zur quantitativen Bewertung der anwendungsspezifischen Leistungsfähigkeit von Montagesystemen # Kinematischen Fehleranalyse zur methodischen Analyse der kinematisch bedingten Einflüsse von Struktur- und Antriebsfehlern auf die Positioniergenauigkeit von Automaten # Ansätze zur weiteren Steigerung der Genauigkeit von Montagesystemen # Analysetechniken und -methoden zur Qualitätssicherung (E) # Production technologies of micro and precision assembly # Typical components and assemblies used in micro and precision assembly and their development roadmaps # Established joining technologies in micro and precision assembly # Structured analysis of micro and precision assembly tasks # Typical kinematic structures of handling systems # Machine capability analysis for quantitative evaluation of the application-specific performance of assembly systems # Kinematic error analysis for methodical analysis of the kinematically caused influences of structural and drive errors on the positioning accuracy of automated systems # Approaches to further increase the accuracy of assembly systems # Analysis techniques and methods for quality assurance

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
sind in der Lage, Produktionsprozesse und ihre Elemente in der Präzisions- und Mikroproduktion zu benennen und zu erläutern # sind in der Lage, grundlegende Aspekte der Präzisionsmontage, Fertigungslinien, Roboterstrukturen, Mikromontagesystemen, Prozessentwicklung und neuen Trends (wie z.B. Desktop-Factories) zu benennen und zu erläutern # können einzelne Bestandteile von komplexen Mikro- und Präzisionsbaugruppen erkennen, unterscheiden und geeignete Montagetechnologien auswählen # kennen gerätetechnische Komponenten komplexer Montagesysteme und können aufgabenspezifisch Systemkonfigurationen beurteilen # kennen grundlegende Gestaltungsprinzipien genauigkeitskritischer Montageprozesse und können diese anwenden # können verschiedene kinematische Strukturen beurteilen und unterscheiden und einfache Berechnungen hinsichtlich deren Genauigkeit durchführen # sind in der Lage, Ansätze zur Genauigkeitssteigerung von Prozessen und Systemen zu finden, Mikro- und Präzisionsmontageaufgaben zu analysieren sowie Ansätze zur Entwicklung dieser Montageaufgaben prototypisch aufzeigen # kennen Analysetechniken und -methoden zur Qualitätssicherung von Mikro- und Präzisionsmontageprozessen (E) Students... # are able to name and explain production processes and their elements in precision and micro production # are able to name and explain basic aspects of precision assembly, production lines, robot structures, micro assembly systems, process development and new trends (such as desktop factories) # are able to recognize and distinguish individual components of complex micro and precision assemblies and select suitable assembly technologies # are familiar with the tech-

nical equipment components of complex assembly systems and can assess system configurations for specific tasks # know basic design principles of accuracy-critical assembly processes and can apply them # are able to assess and differentiate between various kinematic structures and perform simple calculations with regard to their accuracy # are able to find approaches to increase the accuracy of processes and systems, to analyze micro and precision assembly tasks as well as to show approaches for the development of these assembly tasks prototypically # are familiar with analysis techniques and methods for quality assurance of micro and precision assembly processes

Literatur

Wrege, Jan: Vorlesungsfolien Mikro- und Präzisionsmontage Nicht Prüfungsrelevante, ergänzende Literatur: # EN ISO 9283 #Industrieroboter: Leistungskenngrößen und zugehörige Prüfmethoden# # Fatikow, S.: Mikroroboter und Mikromontage, B. G. Teubner, 2000 # Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Die Studierenden werden über weitere Literatur im Rahmen der Vorlesung und Übung informiert.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Mikro- und Präzisionsmontage

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philip Gümbel Jan Wrege		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Wrege, Jan: Vorlesungsfolien Mikro- und Präzisionsmontage Nicht Prüfungsrelevante, ergänzende Literatur: ? EN ISO 9283 ?Industrieroboter: Leistungskenngrößen und zugehörige Prüfmethoden? ? Fatikow, S.: Mikroroboter und Mikromontage, B. G. Teubner, 2000 ? Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Die Studierenden werden über weitere Literatur im Rahmen der Vorlesung und Übung informiert.

Titel der Veranstaltung

Mikro- und Präzisionsmontage

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philip Gümbel Jan Wrege		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Wrege, Jan: Vorlesungsfolien Mikro- und Präzisionsmontage Nicht Prüfungsrelevante, ergänzende Literatur: ? EN ISO 9283 ?Industrieroboter: Leistungskenngrößen und zugehörige Prüfmethoden? ? Fatikow, S.: Mikroroboter und Mikromontage, B. G. Teubner, 2000 ? Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003 Die Studierenden werden über weitere Literatur im Rahmen der Vorlesung und Übung informiert.

Modulname	Energy Efficiency in Production Engineering		
Nummer	2522930	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-93	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur+, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) (E) 1 examination element: written exam+, 120 minutes 1 course achievement: presentation in the context of a teamproject (on application, the result of the course achievement is taken into account in the assessment of the written examination+. The course achievement can account maximum 20% of the grade of the written examination+)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Hintergründe und Methoden zur ganzheitlichen Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme - Begriffsdefinition und Herkunft der Nachhaltigkeit in der Produktion - Technologien und Vorgehensweisen zur industriellen Datenerfassung - Energetische Bewertung von Produktionsprozessen anhand verschiedenster Kennzahlen - Datenanalyse von Produktionsprozessen anhand von Sankey Diagrammen in Theorie und Praxis - Analyse von Produktionsprozessen anhand einer (Energie-)Wertstromanalyse - Analyse der verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle) und relevanter Material-, Energie- und Informationsflüsse - Gastvorträge aus der Industrie zu relevanten Themen nachhaltiger Produktionssysteme - Erlangen von Kenntnissen zu Energieflexibität in der Produktion - Praxisorientierte Anwendung verschiedener Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Lernfabrik des IWF ========== (E) - Background and methods for the holistic planning, design and development of sustainable production systems - Definition of the term and origin of sustainability in production - Technologies and procedures for industrial data acquisition - Energetic evaluation of production processes on the basis of various key figures - Data analysis of production processes using Sankey diagrams in theory and practice - Analysis of production processes based on an (energy) value stream analysis - Analysis of the different levels of consideration of factories (production processes, technical building equipment, building envelope) and relevant material, energy and information flows - Guest lectures from industry on relevant topics of sustainable production systems - Gaining knowledge about energy flexibility in production - Practice-oriented application of various methods to increase energy efficiency in the IWF's learning factory

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
-
erläutern die Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Produktionssysteme in verschiedenen Kontexten -
beurteilen verschiedene Strategien (z.B. Effizienzstrategie) und Prinzipien (z.B. Vermeidungsprinzip) einer nachhaltigen Entwicklung in definierten Anwendungsfällen im Labormaßstab -
bewerten bestehende Produktionssysteme in ökonomischer, ökologischer und sozialer Dimension -

sind in der Lage, die Ergebnisse verschiedener Effizienzstrategien an Fachfremde zu illustrieren und relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen korrekt anzuwenden -
konzipieren im Rahmen des Teamprojekts eigene Forschungsfragen, werten Versuche aus und leiten eine Ergebnispräsentation der Forschungsergebnisse ab -
organisieren sich im Teamprojekt und sammeln Erfahrungen in relevanten Softskills u.a. Teamarbeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit -
analysieren nachhaltigkeitsorientierte Produktionssystem innerhalb eines vorgegebenen Themas -
sind in der Lage, relevante Handlungsfelder und Maßnahmen für eine nachhaltige Produktion auszuwählen
========== (E) The students... - ... explain the planning, design and development of sustainability-oriented production systems in different contexts - ... assess different strategies (e.g. efficiency strategy) and principles (e.g. avoidance principle) of sustainable development in defined use cases on a laboratory scale - ... evaluate existing production systems in economic, ecological and social dimensions - ... are able to illustrate the results of various efficiency strategies to non-experts and to apply relevant assumptions, restrictions and framework conditions correctly - ... design their own research questions within the team project, evaluate experiments and derive a presentation of the results of the research - ... organize themselves in a team project and gain experience in relevant soft skills such as teamwork, communication and presentation skills - ... analyze sustainability-oriented production systems within a given topic - ... are able to select relevant fields of action and measures for sustainable production

Literatur

Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering" mit ausführlichen Quellenangaben für das Selbstudium Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement # Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.(E)Both courses have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009 2. Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement ? Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. 3. Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. 4. Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999. 5. Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering"				

Titel der Veranstaltung				
Energy Efficiency in Production Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kurt Kilian Dickel Christoph Herrmann Marija Rosic		1	Teamprojekt	englisch
Literaturhinweise				
Literatur wird ggf. in der Vorlesung bekannt gegeben				

Modulname	Environmental and Sustainability Management in Industrial Application		
Nummer	2522950	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-95	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistun: Klausur+, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 10% in die Bewertung ein) (E) 1 examination element: written exam+, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: presentation in the context of a teamproject (on application, the result of the course achievement is taken into account in the assessment of the written examination+. The course achievement can account maximum 10% of the grade of the written examination+)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Anforderungen an Unternehmen aus Perspektive einer nachhaltigen Entwicklung. Konzept der planetarischen Belastungsgrenzen (#Planetary Boundaries#) Indikatoren für ökologische Grenzen, wie z.B. Biodiversitätsverlust, Luftverschmutzung oder den Stickstoffkreislauf. Zwei zentralen Säulen für Unternehmen: Governance und Leadership. Bestehenden Vorschriften, Gesetze und Normen wie ISO 26000 (Leitfaden zur gesellschaftlichen Verantwortung) oder ISO 14001 (Umweltmanagementsystemnorm). Alleinstellungsmerkmale zur Differenzierung gegenüber Wettbewerbern. verschiedene Methoden für Nachhaltigkeitsstrategien, wie die Materialitätsanalyse. Indikatoren und Maßnahmen hinsichtlich Produktpolitik, Umweltkommunikation, Corporate Social Responsibility oder externer Zertifizierungen. ========== (E) Requirements for companies from the perspective of sustainable development. Concept of Planetary Boundaries. Indicators of ecological limits, such as biodiversity loss, air pollution or the nitrogen cycle. Two central pillars for companies: Governance and leadership. Existing regulations, laws and standards such as ISO 26000 (Guide to Corporate Social Responsibility) or ISO 14001 (Environmental Management System Standard). Unique selling points to differentiate the company from its competitors. Various methods for sustainability strategies, such as materiality analysis. Indicators and measures regarding product policy, environmental communication, corporate social responsibility or external certifications.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls # Environmental and Sustainability Management in Industrial Application# sind Studierende in der Lage,

Unternehmen systematisch hinsichtlich Umwelt- und Nachhaltigkeitsrisiken zu analysieren und basierend auf dieser Analyse Nachhaltigkeitsstrategien für Unternehmen abzuleiten.
geeignete Methoden anzuwenden, um die relevanten Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte innerhalb des Lebenszyklus eines Produkts zu identifizieren und daraus Anforderungen an Unternehmen abzuleiten.
geeignete Maßnahmen zu identifizieren, um diese Anforderungen innerhalb einer Unternehmensorganisation umzusetzen.
Fachkenntnisse zu verschiedenen Themen des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagements im Rahmen einer Fallstudie anzuwenden.

fundierte Diskussionen über Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen zu führen und in einem heterogenen Team entwickelte Nachhaltigkeitsstrategien Team zu begründen. ========== (E) After completing the module "Environmental and Sustainability Management in Industrial Application" students are able to... ... systematically analyse companies with regard to environmental and sustainability risks and to derive sustainability strategies for companies based on this analysis. ... apply suitable methods to identify the relevant environmental and sustainability aspects within the life cycle of a product and to derive requirements for companies. ... to identify suitable measures to implement these requirements within a company organization. ... to apply expertise on various topics of environmental and sustainability management within the framework of a case study. ... to lead well-founded discussions on environmental and sustainability issues and to formulate sustainability strategies developed in a heterogeneous team.

Literatur
(D) Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben. (E) Literature will be announced in the course

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Environmental and Sustainability Management in Industrial Application				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Robar Arafat Sönke Hansen Stephan Krinke		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Environmental and Sustainability Management in Industrial Application				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Robar Arafat Sönke Hansen Stephan Krinke		1	Teamprojekt	englisch
Literaturhinweise				
Literaturempfehlung folgt.				

Modulname	Produktionsplanung und -steuerung		
Nummer	2523060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFU-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in die PPS - Organisation und Flexibilität von Produktionsnetzwerken - Produktionsprogrammplanung - Produktionsbedarfsplanung - Eigenfertigungsplanung und -steuerung - Methoden der PPS - Fremdfertigungsplanung und -steuerung - Auftragsmanagement - PPS- und ERP-Systeme - Innovationen in der PPS ========== (E) - Introduction to PPC - Organization and flexibility of production networks - Production Program Planning - Production requirements planning - In-house production planning and control - Methods of the PPC - External production planning and control - Order Management - PPC and ERP systems - Innovations in the PPC

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden # sind in der Lage, die grundlegende Vorgehensweise für die Implementierung und Anwendung von ERP-Systemen zu erklären # leiten die wesentlichen Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden der PPS anhand von praxisnahen Anwendungsbeispielen ab # sind in der Lage, für spezifische Anwendungsfälle in der industriellen Praxis, geeignete Methoden unter Verwendung der relevanten Kriterien zu bewerten und auszuwählen # können die Potenziale der Industrie 4.0, durch Darlegung der Einflüsse eines digitalen Auftragsabwicklungsprozesses, auf Methoden der PPS bewerten # können die Abläufe in Unternehmen anhand der Zielgrößen der PPS unter Einsatz geeigneter Methoden analysieren und Verbesserungen ableiten ========== (E) Students # are able to explain the fundamental procedure for implementing and using ERP systems # are able to derive the essential advantages and disadvantages of the various methods of PPS on the basis of practical application examples # are able to evaluate and select suitable methods for specific applications in industrial practice using the relevant criteria # are able to evaluate the potentials of industry 4.0, by demonstrating the influences of a digital order processing process on PPS methods # are able to analyse the processes in companies on the basis of the target values of the PPS using suitable methods and derive improvements

Literatur

Luczak, H.; Eversheim, W.: Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 2. Auflage. Berlin: Springer 2001. Kurbel, K.: Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management. 6. Auflage. München: Oldenbourg 2005. Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung. Berlin: Springer 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Produktionsplanung und -steuerung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Karl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Produktionsplanung und -steuerung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Karl		1	Übung	deutsch

Modulname	Digitalisierung im Automobilbau		
Nummer	2523270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFU-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	30	**Selbststudium (h)**	120
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Übersicht Automobilindustrie - Wertewandel von Fahrzeugbesitz zu Mobilität - Digital Natives als Mitarbeiter und Kunden - Übersicht über Unternehmensarchitekturen der Automobilindustrie - Übersicht der relevanten Digitalisierungstechnologien - Vision / Ausblick 2030 - Vorgehensmodell zur Digitalisierung - Wandel der Unternehmenskultur # Design Thinking und Agile Anforderungen an die IT # Cloud und Microservices - Anwendungsbeispiele - Zukünftige Trends und Ausblick ========== (E) - Overview Automotive industry - Change of values from vehicle ownership to mobility - Digital Natives as employees and customers - Overview of corporate architectures of the automotive industry - Overview of the relevant digitalization technologies - Vision / Outlook 2030 - Procedure for digitization - Change of corporate culture - Design Thinking and Agile Requirements for IT - Cloud and Microservices - Application examples - Future trends and outlook

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
sind in der Lage, unter Berücksichtigung von praxisbezogenen Fallbeispielen und empirischen Untersuchungen aus der Automobilindustrie die Herausforderungen des Wandels in der Automobilindustrie sowie dessen Folgen für die Automobilindustrie abzuleiten #
können auf Basis der kennengelernten Technologien und dazugehörigen Anwendungsfelder den Wandel der Automobilindustrie vom Fahrzeughersteller zum Mobilitätsdienstleister beurteilen #
können mittels der vermittelten Theorien und Best Practices verschiedene Technologien nennen und deren Anwendung auf die Automobilindustrie übertragen #
entwickeln dabei durch vorgestellte Zukunftstrends ein Bewusstsein für neue Technologien im Automobilbereich und ein Verständnis für die Digitalisierung als Transformationstreiber #
können anhand kennengelernter Transformationstreiber verschiedene Anwendungsszenarien entwerfen
========== (E) Students
#
are able to derive the challenges of change and its consequences for the automotive industry using practical case studies and empirical research #
can assess the transformation of the automotive industry from vehicle manufacturer to mobility service provider by dealing with new technologies and related fields of application #
are able to name various technologies and transfer their application to the automotive industry based on theories and best practices #

develop an awareness of new technologies in the automotive sector and an understanding of digitalisation as a driver of transformation based on presented future trends #
are able to design different application scenarios by means of the transformation drivers

Literatur

Winkelhake, U.: Die digitale Transformation der Automobilindustrie: Treiber # Roadmap # Praxis. Berlin: Springer Vieweg 2017. Wedeniwski, S.: Mobilitätsrevolution in der Automobilindustrie. Berlin: Springer Vieweg 2015. Wayner, P.: Future Ride. 99 Ways the Self-Driving, Autonomous Car Will Change Everything from Buying Groceries to Teen Romance to Turning Ten to Having a Heart Attack ... to Simply Getting From Here to There. Amazon Digital Services LLC 2015.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitalisierung im Automobilbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Nadja Mindt Sandro Süß Uwe Winkelhake		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Digitalisierung im Automobilbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Nadja Mindt Sandro Süß Uwe Winkelhake		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. Wedeniwski, S.: Mobilitätsrevolution in der Automobilindustrie. Berlin: Springer Vieweg 2015. 2. Westerman, G.; Bonnet, D.; McAfffee: Leading Digital ? Turning Technology into business transfromation ,Harvard Business Review Press, Massachusetts, 2014 3. Kurzweil, R.: The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology

Modulname	Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe		
Nummer	2524020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden die folgenden Werkstoffgruppen für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen behandelt: - Ni-basis Superlegierungen, - Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, - Titanlegierungen, - Aluminiumlegierungen, - Magnesiumlegierungen, - Faserverbundwerkstoffe. Dabei wird besonderes Gewicht gelegt auf den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Gefüge und mechanischem Verhalten sowie auf Aspekte der Herstellbarkeit. ========== (E) The course focuses on following groups of materials for lightweight and high temperature applications: - Ni-base superalloys, - ceramics for high temperature applications, - titanium alloys, - aluminum alloys, - magnesium alloys, - fiber-reinforced composites. Particular emphasis is placed on the relationship between chemical composition, microstructure and mechanical behaviour as well as aspects of manufacturability.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich Gefüge, Eigenschaften, Herstellungsverfahren und Anwendungsgebieten wichtiger Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe.
Dadurch sind Sie in der Lage, Werkstoffe für Hochtemperatur- und Leichtbauanwendungen sicher einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit solchen Anwendungen zu lösen.
========== (E) The students have in-depth knowledge of microstructure, properties, manufacturing processes and application areas of important high temperature and lightweight materials. This enables them to confidently use materials for high temperature and lightweight applications and to solve complex problems in conjunction with such applications.

Literatur

R. Bürgel, "Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik", Vieweg Verlag I. J. Polmear, "Light Alloys", Arnold Verlag G. Lütjering, J. C. Williams, "Titanium", Springer Verlag W. Bergmann, "Werkstofftechnik" Bd. 1 und 2, Hanser Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden.(E)Lecture and exercise have to be attended.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Hochtemperatur- und Leichtbauwerkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Christian Voelter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Biologische Materialien		
Nummer	2524110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ähnlich wie in der Technik werden auch in der Natur zahlreiche verschiedene Konstruktionswerkstoffe eingesetzt. In dieser Vorlesung werden in der Natur vorkommende Materialien diskutiert, wie beispielsweise Knochen, Zähne, Sehnen, Schalen, Federn, Haare, Haut und Spinnenseide. Es wird untersucht, wie die häufig sehr komplizierte Mikrostruktur dieser Materialien ihre mechanischen Eigenschaften (wie Steifigkeit, Festigkeit oder Bruchzähigkeit) bestimmt. Welche Eigenschaften dabei im Vordergrund stehen, ist durch die Art der Belastung festgelegt, die von der Biologie der Lebewesen beeinflusst wird. Es wird deshalb auch auf die Mechanik der Lebewesen eingegangen. Schließlich wird auch der Einsatz von künstlichen Materialien im Bereich der Medizintechnik im Rahmen der Vorlesung diskutiert. ========== (E) In nature, similar to technology, a large number of different structural materials are used. In this lecture, natural materials will be discussed, for example bones, teeth, tendons, shells, feathers, hair, skin or spider silk. It will be studied how the, often quite complicated, microstructure of the materials determines their mechanical properties (like stiffness, hardness or fracture toughness). The loads and requirements on the structure determine which property is crucial. Since this is governed by the organism's biology, the biomechanics of living organisms is also discussed. Finally, the application of technical materials in the field of medical engineering will also be discussed in the lecture.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Zusammensetzung und Aufbau wichtiger biologischer Materialien und ihre wichtigsten mechanischen Kennwerte nennen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften von biologischen Materialien an Hand von mechanischen Prinzipien zu erläutern und übertragen dieses Wissen auf ihnen bisher unbekannte Situationen, beispielsweise andere biologische Materialien. Darüber hinaus können die Studierenden die mechanischen Anforderungen an biologische Materialien an unterschiedlichen Fallbeispielen erklären und daraus Anforderungen an Implantatwerkstoffe für die Osteosynthese ableiten. Die Studierenden können die wichtigsten Implantatwerkstoffe, deren mechanische Eigenschaften und ihre Vor- und Nachteile benennen und können auf dieser Basis geeignete Implantatwerkstoffe für unterschiedliche Anwendungen auswählen. Die Studierenden können verschiedene Beispiele für die Übertragung der Bauprinzipien biologischer Materialien auf technische Werkstoffe (Biomimetik) schildern. ========== (E) Students are able to state the composition and structure of important biological materials and their most important mechanical parameters. They are able to explain the connection between microstructure and mechanical properties of biological materials using mechanical principles and transfer this knowledge to unknown situations. Furthermore, students can explain the mechanical requirements to biological materials using different case studies and can derive requirements to implant materials used in ostheosynthesis. Students can list the most important implant materials, their mechanical properties and advantages and disadvantages and can chose suitable implant materials for different applica-

tions based on this knowledge. Students can describe several examples of the transfer of structural principles of biological materials to technical materials (biomimetics).
Literatur
Vincent & Currey (eds.), "The mechanical properties of biological materials", Cambridge University Press J.D. Currey, Bones -- Structure and mechanics, Princeton University Press S. Vogel, Life's Devices, Princeton University Press M. Bäker, Vorlesungsskript Biologische Materialien

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E):Lecture and exercise have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Titel der Veranstaltung				
Biologische Materialien - Übung zur Vorlesung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Vincent & Currey (eds.), The mechanical properties of biological materials, Cambridge University Press				

Modulname	Keramische Werkstoffe/Polymerwerkstoffe		
Nummer	2524120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Keramische Werkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten zu Polymerwerkstoffe (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E): 2 examination elements: a) ceramics: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark) b) polymers: written exam, 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 1/2 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Keramische Werkstoffe: (1) Nichtmetallische anorganische Werkstoffe und Verfahren zur Herstellung; Pulver: Charakterisierung, Aufbereitung; Formgebungs- und Sinterprozesse; Eigenschaften, Prüfverfahren; (1a) Silikatkeramik: Werkstoffe: Cordierit, Steatit, technische Porzellane, und deren Anwendungen: Elektrotechnik, Wärmetechnik, Träger für Katalysatoren; (1b) Oxidkeramik: (a) Werkstoffe: Al2O3, ZrO2; Al2TiO, (b) Anwendungen: Elektrotechnik, Maschinenbau, Motorenbau, Brennstoffzellen. (2) Nichtoxidkeramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Werkstoffe: SiC, Si3N4, AlN, b) Anwendungen: Maschinenbau, Wärmetechnik, Elektrotechnik; Konstruieren mit Keramik. (3) Aktive Keramik, Herstellung und Eigenschaften: a) Piezokeramik, Ferrite, b) Anwendungen: Elektronik. Polymerwerkstoffe: Aufbau, Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen einschließlich energiebilanzieller Betrachtung; Festigkeits- und Verformungsverhalten; physikalische Eigenschaften; chemische Beständigkeit; Alterungs- und Witterungsverhalten; Besonderheiten in der Anwendung und Applikation von Kunststoffen bei Neubau und Instandsetzung; Kunststoffschäden und ihre Vermeidung. ========== (E) Ceramics: (1) Non-metallic, anorganic materials, powder production routes, molding, sintering and application, properties, materials testing and design criteria, (1a) silicate ceramics, materials: cordierite, steatite, porcelain and their applications in electronics, heat engineering and catalysts; (1b) oxide ceramics, materials: Al2O3, ZrO2; Al2TiO and their applications in electronics, mechanical engineering, automotive industry and fuel cells. (2) Non-oxide ceramics, materials, production and properties: SiC, Si3N4, AlN, applications in mechanical engineering, heat engineering, and electronics, design criteria. (3) Active ceramics, materials, production and properties: piezo-ceramics and ferrites and their application in electronics, design criteria. Polymers: Composition, production and processing of polymers including energy consumption needed for polymer production. Deformability of polymers, mechanical, physical and chemical properties, especially their weatherability and chemical stability. Design criteria with respect to differences to metallic materials, maintenance of polymer parts, failure analyses and prevention of failures.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die verschiedenen technischen Porzellane, Keramiken und Polymere (hier: Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste) auflisten sowie deren chemische, physikalische und mechanische Eigenschaften beschreiben. Die Studierenden können einen nicht-metallischen Werkstoff einer der vorgenannten Werkstoffgruppen zuordnen. Die Studierenden können die Herstellverfahren für technische Keramiken und Polymere benennen und

erklären, welches Herstellverfahren für konkrete Bauteile sinnvollerweise eingesetzt werden sollte. Die Studierenden können an Hand von Bauteilbeispielen die Konstruktionsprinzipien für nicht-metallische Werkstoffe aufzählen, verstehen und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ein geeignetes Polymer oder eine passende Keramik für ein gegebenes Bauteil auszuwählen. Die Studierenden können herausfinden, welche nichtmetallischen Werkstoffe sich für welche Anwendung eignen und sind dadurch in der Lage, diese Werkstoffe zielgerichtet in der beruflichen Praxis einzusetzen. ========== (E) The students are able to list the different technical porcelains, ceramics and polymers (thermoplasts, elastomers and duromers) and can describe their chemical, physical and mechanical properties. The students are able to classify a non-metallic material (with respect to the classes given above). The students are able to name the different production chains for ceramic materials and polymers und explain which production process should be applied to produce a dedicated component. The students are able to name, understand and analyse the design principles for ceramic materials at component examples. The students are able to perform a correct selection of a non-metallic material for a given application. The students understand which non-metallic material can be used for a given application and are, therefore, able to work with these materials in their future jobs.

Literatur

Keramische Werkstoffe: D. Munz, T. Fett, "Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe", Springer, 1989 CeramTec, #Technische Keramik#, Süddeutscher Verlag onpact, 2010 Es steht ausführliches Skript und ein Handbuch für keramische Werkstoffe zur Verfügung. Polymere: Menges / Schmachtenberg / Michaeli / Haberstroh: Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN 3-446-21257-4, Carl Hanser Verlag 2002 Oberbach: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, ISBN: 3-446-22670-2, Carl Hanser Verlag 2004 Frank: Kunststoff-Kompendium, ISBN: 3-8023-1589-8, Vogel Fachbbuchverlag 2000 Braun: Kunststofftechnik für Einsteiger, ISBN 3-446-22273-1, Carl Hanser Verlag 2003 Braun: Erkennen von Kunststoffen, Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln, Carl Hanser Verlag 2003 Gächter / Müller: Kunststoff-Additive, ISBN: 3-446-15627-5, Carl Hanser Verlag 1989 Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag 2004 Potente: Fügen von Kunststoffen, Grundlagen, Verfahren, Anwendung, ISBN: 3-446-22755-5, Carl Hanser Verlag 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.Vorlesung Polymerwerkstoffe: WintersemesterVorlesung Keramische Werkstoffe: Sommersemester.Die Reihenfolge der Belegung ist freigestellt.(E)Both lectures have to be attended.Lecture Polymers: winter termLecture Ceramics: summer term.The order of assignment is optional.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Keramische Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Huber Carsten Siemers		1	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Es wird ein umfangreiches Skript bereitgestellt.				

Titel der Veranstaltung				
Polymerwerkstoffe (Maschinenbau)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Hinrichsen		1	Vorlesung	deutsch

Modulname	Praxisvorlesung Finite Elemente		
Nummer	2524240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Martin Bäker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 90 minutes or oral exam of 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Grundlagen der Finite-Element-Methode werden anhand praktischer Übungen am Computer erarbeitet und in Vorlesungsblöcken theoretisch aufgearbeitet. Schwerpunkt ist dabei die Praxisnähe, d. h. es werden einfache, aber realistische Beispiele berechnet. Auf diese Weise erhalten die Studierenden einen Einblick in die Möglichkeiten der Methode der Finiten Elemente und lernen die wichtigsten Probleme und Schwierigkeiten kennen, die bei realen Berechnungen auftreten. Die Inhalte umfassen: Grundlagen des Umgangs mit Finite-Element-Programmen, Definition von Formfunktionen und Integrationspunkten, Elementauswahl und Netzdesign, Lösen nichtlinearer Gleichungen mit impliziten und expliziten Methoden, Kontakt. ========== (E) The fundamentals of the finite element method are studied by performing practical computer exercises, accompanied by theoretical lectures. Simple, but realistic examples are used, so that the main focus is on practical aspects of the method. Students gain some familiarity with the possibilities of the method and the main problems and pitfalls which may be encountered in calculations. Contents of the lecture are: Basic use of finite element software, definition of shape functions and integration points, element selection and mesh design, solving non-linear problems with implicit and explicit methods, contact.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die zur Definition eines mechanischen Modells notwendigen Schritte erläutern. Sie sind in der Lage, Finite-Element-Simulationen anhand einer Problembeschreibung eigenständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Basierend auf ihrem Verständnis der Prinzipien der Finite-Element-Methode treffen sie begründete Entscheidungen für die Wahl von Simulationstechnik, Elementtyp und Vernetzung. Die Studierenden können Methoden zum Lösen nichtlinearer Probleme erklären und anwenden. Sie können typische in Finite-Element-Simulationen auftretende Fehler erkennen, ihre Ursachen erklären und sinnvolle Maßnahmen zur Behebung dieser Probleme auswählen. ========== (E) Students can explain the steps required to define a mechanical model. They are able to plan, run and evaluate finite element simulations from a problem description. Based on their understanding of the principles of the finite element method, they make reasoned decisions on simulation technique, element type and mesh design. Students are able to explain and use methods to solve non-linear problems. They can diagnose typical errors in finite element simulations, explain their causes and chose reasonable methods to solve these problems.

Literatur

M. R. Gosz, Finite Element Method, Taylor & Francis, 2006 K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs D. Henwood, J. Bonet, Finite elements - a gentle introduction, Macmillan, 1996 Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E)Lecture and exercise have to be attended.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Vorlesung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Titel der Veranstaltung

Praxisvorlesung: Finite Elemente (Übung)

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Martin Bäker		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd. 8. K.-J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Modulname	Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung		
Nummer	2525010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Festkörperoberflächen - Kontakt von drei Phasen: Benetzung - Van-der-Waals-Kräfte - Adhäsion # Grundlagen - Freie Oberflächenenergien aus Kontaktwinkeln - Adhäsion - Anwendungen - Reibung, Kontakt rauer Oberflächen ========== (E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Solid surfaces - Contact of three phases: wetting - Van-der-Waals forces - Adhesion # basics - Surface free energy derived from contact angles - Adhesion - applications - Friction, contact of rough surfaces

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grenzflächenphänomene (Oberflächen- und Grenzflächenspannungen, Kapillareffekte, Benetzung, Adhäsion, Reibung, Schmierung) beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von mehreren aneinander grenzenden Phasen bestimmen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. ========== (E) After finishing the module students will be able to define the most important interfacial phenomena (surface tension, capillary effects, wetting, adhesion, friction, lubrication). Students are bright to analyze what factors influence the energetic conditions and interaction of multiple phases that are in contact with each other. They can apply their knowledge to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems.

Literatur

Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen von Benetzung, Haftung und Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages Christina Lehmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Kendall, K.: Molecular adhesion and its applications: The sticky universe. Kluver Academic Publ., 2001 2. Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 3. Popov, V. L.: Kontaktmechanik und Reibung: Grundlagen und Anwendungen, Springer 2009 4. Maugis, D.: Contact, Adhesion and rupture of elastic solids, Springer, Berlin 2000				

Modulname	Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik		
Nummer	2525030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) ========== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten geeignete Verfahren zu beschreiben und anwendungsorientiert anzuwenden. Gleichzeitig können die Teilnehmer*innen der Vorlesung exemplarisch die physikalische Grundkenntnisse (Strahlungsgesetze, Energieerhaltung, Atommodell usw.), die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand der oberflächentechnischen Fragestellung anwenden. ========== (E) Students can apply the analytics and characterization of surfaces and thin. Students can use the knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance.

Literatur

Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Titel der Veranstaltung				
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christina Lehmann Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbe-urteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974				

Modulname	Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten		
Nummer	2525050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Klassifizierung der Schichtherstellungsverfahren - PVD-Techniken - Zonendiagramme - Schichtbildungsmodelle - Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie - Energetische Teilchen in PVD-Prozessen - Elektrische Schichteigenschaften - Innere Schichtspannungen - Optische Schichteigenschaften ========== (E) - Classification of thin-film-manufacturing-methods - PVD techniques - Structure zone diagrams - Models of layer formation - Basic principles of kinetic gas theory - Energetic particles in PVD processes - Electrical layer properties - Inner film stress - Optical properties of thin films

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Anwendung von PVD-Prozessen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu erklären, wie die Eigenschaften von Schichten mit ihren Strukturen zusammenhängen und beschreiben, was wiederum die Strukturen von Schichten bestimmt. Anhand von typischen PVD-Schichten sind die Studierenden fähig, den makroskopisch messbaren Eigenschaften einer Schicht mikroskopische bzw. prozesstechnische Ursachen zuzuordnen. Sie können die relevanten Abscheide- und Messverfahren beschreiben, können deren Funktionsweise erklären und haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, eine qualitative Aussage über Maßnahmen zur Optimierung individueller Eigenschaften zu treffen und Abhängigkeiten zwischen Eigenschaften zu benennen. ========== (E) Students can describe the application of PVD processes. Students can demonstrate how properties and structures of thin films are depending on each other and also by what factors the structures are influenced. They can select various methods relevant for film deposition and characterization. Also, they can make qualitative statements about procedures optimizing individual properties and to name dependencies between properties.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Titel der Veranstaltung				
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Mattox, D.M.: Particle bombardment effects on thin-film deposition: A review, J. Vac. Sci. Technol. A 7 (1989) 1105 3. Ziemann, P., Kay, E.: Correlation between the ion bombardment during film growth of Pd films and their structural and electrical properties, J. Vac. Sci. Technol. A1 (1983) 512 4. Ziemann, P., Kay, E.: Model of bias sputtering in a dc-triode configuration applied to the production of Pd films, J. Vac. Sci. Technol. 21 (1982) 828				

Modulname	Ausgewählte Funktionschichten		
Nummer	2525060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung / Grundlagen von CVD-Verfahren - ALD und Plasma-ALD - Diamantschichten - DLC-Schichten # Herstellung - DLC-Schichten # Struktur und Eigenschaften - DLC-Schichten # Anwendungen - Grundlagen der Hochtemperaturkorrosion - Wärmedämmschichten ========== (E) Outline: - Introduction / Basics of CVD processes - ALD and plasma-enhanced ALD - Diamond coatings - DLC coatings # fabrication - DLC coatings # structure and properties - DLC coatings # applications - Basics of high-temperature corrosion - Thermal barrier coatings

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, ausgewählte Gebiete der Oberflächentechnik (Supraleiterschichten, Diamant- und diamantähnliche Schichten, Hochtemperaturkorrosionsschutz, Wärmedämmschichten) zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen energetischen (thermo-dynamischen) und kinetischen Aspekten eines Prozesses (z.B. Diamantsynthese, CVD, Oxidation) zu unterscheiden sowie den Unterschied zwischen reaktionskinetischer Kontrolle und Transportkontrolle eines Prozesses (CVD, Oxidwachstum) aufzuzeigen. Nach Abschluss diese Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, komplexe Problemstellungen in Forschung und Entwicklung der Oberflächentechnik sicher zu analysieren und erfolgreich zu lösen. ========== (E) After finishing the module students are able to describe numerous fields of surface technology (diamond and diamond-like coatings, high temperature corrosion protection, thermal barrier layers). Students will be able to distinguish between energetic (thermodynamic) and kinetic aspects of a process (e.g. in diamond synthesis, CVD, oxidation). Also they can distinguish between reaction-kinetic-control and transport-control of processes (CVD, oxide growth). After finishing the module students can analyze and solve complex problems in research and development of surface technology.

Literatur

Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 Malozemoff, A. et al.: Hochtemperatur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Kaestner Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Funktionsschichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 2. Malozemoff, A. et al.: Hochtempera-tur-Supraleiter in der Technik, Physik in unserer Zeit 37 (2006) 162 3. Klages, C.-P., Bewilogua, K.: Diamond-like carbon films. In: R. Riedel, R. (Hrsg.) Handbook of ceramic hard materials, Wiley-VCH, 2000, S. 623 ff. 4. Klages, C.-P.: Metastable diamond synthesis; principles and applications. European Journal of Mineralogy 7 (1995) 767-774 5. Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg, 20001 6. Kofstad, P.: High Temperature Corrosion. Elsevier Applied Science, 1988 7. Pawlowski, L.: The science and engineering of thermal spary coatings. Wiley, 1995				

Modulname	Oberflächentechnik im Fahrzeugbau		
Nummer	2525070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Antrieb Klassische Oberflächenhärtung Plasmadiffusion Diamond-Like Carbon + Hartstoffschichten Spritzverfahren - Karosserie Feinblechveredelung Beschichtungsstoffe Effektpigmente Beschichtungsprozesse - Elektronik Displays Sensorik Aktoren - Verglasung u. Beleuchtung Kratzschutz traditionell und mittels Plasma Kontrolle von Transmission und Reflexion UV- Schutz - Ausblick, neue Entwicklungen ========== (E) - Power unit - Car body - Electronic - Glazing and lighting - Outlook and new developments

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die vielfältigen Anwendungen der Oberflächentechnik im Fahrzeugbau benennen und beschreiben. Sie können alle wichtigen Herstellungsverfahren für Dünnschichtsysteme bzw. Lackschichten und eine Vielzahl von Schichtfunktionen am Beispiel des Automobilbaus erläutern. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe numerous applications of surface technology in automotive engineering. They are able to select and value the appropriate coating system for car manufacturing.

Literatur

Informationsserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Informationsserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben 2. A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 3. H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik im Fahrzeugbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Informatiosserie des Fonds der Chemischen Industrie, Heft 28: Lacke und Farben A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, BASF Coatings AG, Münster, 2002 H. Beenken et al., Stahl im Automobilbau, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 2005 http://www.stahl-info.de/ http://www.feuerverzinken.com/ http://www.salzgitter-flachstahl.de/de/Produkte/kaltfein_oberflaechenveredelte_produkte/ http://www.galvanizeit.org/resources/files/AGA%20PDFs/T_ZC_00.pdf (Zinc coatings) http://www.egga.com/fact/german/disc.htm (European General Galvanizers Association)				

Modulname	Gasphasen-Beschichtungsverfahren - Grundlagen		
Nummer	2525100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskinetic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik		
Nummer	2525110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Überblick über Beschichtungsmethoden und ihre Anwendungen -Grundlagen der Vakuumerzeugung und #messung -Plasmen für die Oberflächentechnologie -Industrielle Plasmaquellen -Schichtherstellung durch Kathodenzerstäubung -PACVD, Plasmadiffusion und Plasmapolymerisation ========== (E) - Overview of coating processes and applications - Plasma for surface technologies - Industrial plasma sources - Sputtering - PACVD, plasma diffusion treatment and plasma polymerization

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten Grundlagen und Technologien der Niederdruck Plasma Oberflächentechnik benennen und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Beschichtungsverfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students are able to name and describe most important fundamentals and processes of low pressure plasma surface technologies. They are able to select and value the appropriate coating processes depending on the applications.

Literatur

J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik # Plasmadiagnostik - Analytik) VDI # Verlag, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J.H. Kerspe: Vakuumtechnik in der industriellen Praxis expert Verlag, Ehningen bei Böblingen, 1993, ISBN 3-8169-0936-1 2. R. A. Haefer Oberflächen- und Dünnschichttechnologie (Teil 1: Beschichtungen von Oberflächen) Springer Verlag, 1987 3. H. Frey Vakuumbeschichtung 1 (Plasmaphysik ? Plasmadiagnostik - Analytik) VDI ? Verlag, 1995				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner		1	Übung	deutsch

Modulname	Anwendungen dünner Schichten		
Nummer	2525140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschleiß- und Reibungsminderung - Beschichtung von Architektur- und Automobilglas - Optische Schichten - Beschichtung von Folien und Kunststoffformteilen - Dünne Schichten für die Informationsspeicherung - Transparent leitfähige Schichten - Dünne Schichten in der Displaytechnik - Dünnschichtsolarzellen ========== (E) - Wear and friction reduction - Coating of architectural and automotive glass - Optical coatings - Coating of foils and plastic mouldings - Thin films for information storage - Transparent conductive coatings - Thin films for displays - Thin film solar cells

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wichtigsten praktischen Anwendungen von dünnen Schichten erklären und beschreiben. Sie sind in der Lage, für harte Oberflächen von Zerspanungswerkzeugen, energiesparende Glasfassaden, das lichtstarke Kameraobjektiv, die Compact Disc (DVD) oder den Flachbildschirm geeignete Dünnschichtsysteme auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Schichtsysteme nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen. ========== (E) The master students can describe and explain the most important practical applications in thin film technologies. They will be able to select suitable thin film systems for hard coatings of cutting tools, energy saving glass facades, bright camera lenses, compact discs or flat screens. After finishing the module, the students are able to evaluate different coatings according to application-oriented criteria.

Literatur

H. Pulker: Coatings on Glass, Elsevier 1999 G. Kienel: Vakuumbeschichtung 4, VDI-Verlag 1993 K. Mertz, H. Jehn: Praxishandbuch moderne Beschichtungen, Hanser Verlag 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung dünner Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch

Modulname	Plasmachemie für Ingenieure		
Nummer	2525290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination: written exam (90 minutes) or oral exam(30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Was ist ein Plasma und was charakterisiert es - Energie und Temperatur von Plasmakomponenten - Geladene Teilchen im elektrischen Feld, Driftgeschwindigkeiten und mittlere Energie von Elektronen - Parameter von Elementarprozessen. Ionisation und Rekombination, Anregung von Atomen, Dissoziation - Entladungstypen eines Plasmas: Townsend und Streamer, Glimmentladung und Arc - Aufbau und Charakteristika einer dielektrischen Barrierenentladung (DBD) - Simulationen von Plasmaprozessen (E) - What is a plasma and what are its characteristics? - Energy and temperature of plasma components - Charged particles in the electric field, drift velocities and mean energy of electrons - Parameters of fundamental processes in a plasma: Ionization and recombination, excitation of atoms, dissociation of molecules - Types of plasma discharges: Townsend and streamer discharges, glow and arc discharges - Structure and characteristics of dielectric-barrier discharge (DBD) - Simulation of plasma processes

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Thema Plasma tiefgehend beschreiben.
Sie sind in der Lage, elementare physikalisch-chemische Vorgänge in Plasmen zu erklären, können verschiedene Arten von Plasmen und deren plasmachemische Anwendungsmöglichkeiten unterscheiden
und sind in der Lage, einfache plasmachemische Argumentationen zu entwickeln und nachzuvollziehen.
========== (E) After finishing the module students can describe the field of plasmas. They are able to explain physico-chemical processes in plasmas. Also they can distinguish different variants of plasmas with their specific plasma-chemical applications and they are able to develop and understand basic plasma-chemical argumentations.

Literatur

Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Fridman, A.: Plasma Chemistry, Cambridge University Press; Auflage: Reprint (8. Oktober 2012)				

Titel der Veranstaltung				
Plasmachemie für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Claus-Peter Klages		1	Übung	deutsch

Modulname	Schicht- und Oberflächentechnik 2		
Nummer	2525300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Ionenstrahlzerstäubung - Vakuumverdampfung - Arc-Verfahren (Beschichtung durch Bogenentladung) - Thermische Spritzverfahren - Elektrochemische und chemische Schichtabscheidung ========== (E) - Ion beam sputtering - Vacuum evaporation - Arc evaporation - Thermal spraying - Electroplating

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die modernen Beschichtungstechnologien, wie die Arcverdampfung, Galvanik und das thermische Spritzen, zur Abscheidung dünner Schichten beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After finishing the module students can describe the modern coating technologies like arc evaporation, electroplating and thermal spraying. They are able to evaluate and select different methods depending on problem-oriented viewpoints.

Literatur

Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 N. Kanani Galvanotechnik: Grundlagen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Titel der Veranstaltung				
Schicht- und Oberflächentechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Günter Bräuer Peter Kaestner Stefan Körner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Schiller, Heisig, Panzer Elektronenstrahltechnologie, Verlag Technik, 1995 2. N. Kanani Galvanotechnik: Grundla-gen, Verfahren und Praxis einer Schlüsseltechnologie, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 3. Vorlesungsskript				

Modulname	Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren		
Nummer	2525320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Claus-Peter Klages
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) 1. Grundlagen/Begriffe 2. Entladungsformen und Quellen (Corona vs. Plasma, Dielektrische behinderte Entladung, Plasmajets, Mikroplasmen) 3. Reinigung, Aktivierung, Funktionalisierung zur Haftungsoptimierung 4. Beschichtung für technische Anwendungen (Antihaftschichten, Zelladhäsion, Biosensoren
) 5. Analytische Methoden (Oberflächenenergie, Zeta-Potenzial, Infrarotspektroskopie) 6. Industrielle Anwendungen ========== (E) 1. Basics / Definitions 2. Different discharges and sources (corona vs. plasma, dielectric barrier discharge, plasma jets, microplasmas) 3. cleaning, activation, functionalization for adhesion control 4. Coating for technical applications (non-sticking coatings, cell adhesion, biosensors ...) 5. Analytical methods (surface energy, zeta potential, infrared spectroscopy) 6. Industrial applications

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Oberflächenbehandlung, Funktionalisierung und Beschichtung mittels Atmosphärendruckplasma erklären. Sie können die Funktionsweise und Effekte der Atmosphärendruckplasmen sowie ihre technischen Anwendungen beschreiben, so dass sie mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls befähigt sind, die Verfahren in neuen Situationen richtig anzuwenden und Transferleistung zu erbringen. Die Studierenden können ingenieur- und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um technologische Fragestellungen in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren und daraus neue Methoden zu entwickeln. ========== (E) After finishing the module students can explain the surface treatment, functionalization and coatings using atmospheric pressure plasma. They can describe the functioning and effects of atmospheric pressure plasma and its technical application. After finishing the module, they are able to apply the processes correctly to new problems and to provide transfer services. Students can apply engineering and scientific methods to abstract and analyze technological questions in their basic structure and develop new methods from this.

Literatur

Yu. P. Raizer « Gas Discharge Physics » (Springer) Nasser E., Fundamental of gazeous ionization and plasma electronics, Wiley interscience, New-York, 1971 J. Reece Roth « Industrial Plasma Engineering » (IOP)- Nato ASI Series #Electrical breakdown and discharges in gases: #Non Thermal Plasma Technologies for Pollution Control# 1993 Ch. K. Rhodes « Excimer Lasers » (Springer-Verlag) K. H. Becker, U. Kogelschatz, K.H. Schoenbarch, B. J. Barker #Non equilibrium air plasmas at atmospheric pressure#, IoP,2005 A. Fridman #Plasma chemistry#, 2008, Cambridge

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Titel der Veranstaltung				
Oberflächentechnik mit Atmosphärendruck-Plasmaverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Kipp Claus-Peter Klages Michael Thomas		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Jousten, K.: Handbuch Vakuumtechnik: Theorie und Praxis. Vieweg & Teubner, 2006 2. Gombosi, T.I.: Gaskine-tic theory. Cambridge Univ. Press, 1994 3. Ohring, M.: The materials science of thin films. Academic Press, 1991 4. Maissel, L., Glang, R.: Handbook of thin film technology. McGraw-Hill, 1970				

Modulname	Superharte und verschleißbeständige Schichten		
Nummer	2525330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-33	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in die Theorie der Härte - Einführung in die Tribologie - Einführung in die Niederdruckplasmaphysik - Niederdruckplasmen mit überlagerten elektrischen und magnetischen Feldern - Plasmadiagnostik und Teilchenflussanalyse - Zerstäubungstheorie - Computersimulationen im Bereich des Schichtwachstums - Strukturzonenmodelle und Modelle zur Ausbildung von Eigenspannungen durch Ionenbeschuss - Kubisches Bornitrid - Diamantsynthese - Diamantartige, amorphe Kohlenstoffe, Siliziumkarbid und Borkarbid - Kohlenstoff-basierte Nanokomposite - Ternäre und quarternäre Hartstoffe und Viellagenschichten ========== (E) - Introduction in hardness - Introduction in tribology - Introduction in low pressure plasma physics - Low pressure plasmas with superimposed electric and magnetic fields - Plasma diagnostic and particle flux analysis - Sputtering - Computer simulation of thin film growth - Structure zone and stress formation models - Cubic boron nitride - Synthesis of diamond - Diamond-like amorphes carbon, silicon carbide und boron carbide - Carbon-based nanocomposites - Ternary and quarternary hard materials and multilayer

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls verschiedene Grundlagengebiete (Härte, Tribologie, Niederdruckplasmaphysik, Zerstäubungstheorie, Computersimulationen, Strukturzonenmodelle und Modelle zur Eigenspannungsausbildung durch Ionenbeschuss) und deren Zusammenhänge wiedergeben und beschreiben. Sie besitzen die Fähigkeit, jedes superharte verschleißbeständige Material anwendungsspezifisch mit Hilfe der Dünnschichttechnologie zu synthetisieren und zu charakterisieren. ========== (E) After finishing the module students can repeat and describe the fundamentals in various basic areas (hardness, tribology, low-pressure plasma physics, sputtering theory, computer simulations, structural zone models and models of residual stress formation through ion bombardment). They have the ability to synthesize and characterize any super hard wear-resistant material for specific applications by applying modern thin film technology.

Literatur

H. Frey Vakuumbeschichtung, VDI # Verlag, 1995 U. Stroth: Plasmaphysik, Phänomene, Grundlagen, Anwendungen, Vieweg + Teubner Verlag, 1. Auflage 2011, ISBN 978-3-8348-1615-3 Spezifische Review-Artikel, die in der Vorlesung bekannt gegeben werden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Superharte und verschleißbeständige Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Kaestner Sven Ulrich		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. H. Frey Vakuumbeschichtung, VDI ? Verlag, 1995 2. U. Stroth: Plasmaphysik, Phänomene, Grundlagen, Anwendungen, Vieweg + Teubner Verlag, 1. Auflage 2011, ISBN 978-3-8348-1615-3 3. Spezifische Review-Artikel, die in der Vorlesung bekannt gegeben werden.				

Titel der Veranstaltung				
Superharte und verschleißbeständige Schichten				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Kaestner Sven Ulrich		1	Übung	deutsch

Modulname	Diamant- und siliziumbasierte Schichtsysteme		
Nummer	2525340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IOT-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Günter Bräuer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

CVD basierte Beschichtungsverfahren # HCVD # PECVD # ALD Messverfahren zur Bestimmung der Schicht- und Produkteigenschaften # Optische Messverfahren (Photometrie, Quantenausbeute) und deren Auswertung # Elektrische Messverfahren (IU-Kennlinien, Hall-Messung, 4Punkt-Messung) und deren Auswertung # Mechanische Messverfahren (Sandrieseltest, Bayertest, Scratchtest, Haftfestigkeitsprüfung) Diamantsysteme # Anlagen und Maschinenbau, Werkzeuge - Verschleißschutz für Bauteile und langlebige Werkzeuge # Umwelttechnik - Elektroden für chemische Prozesse zu Reinigung von Wasser und Boden # Optik - Ultraharte optische Schichten für Verschleißschutzanwendungen Siliziumsysteme # Energie - Hocheffiziente Silizium Solarzellen sowie Si-Perowskit Tandem Solarzellen o Transparente Funktionsschichten (z.B. transparente leitfähige Kontakte) o Siliziumheterokontakt Solarzellen o Perowskit-Silizium Tandemzellen # Optik - Barrieren- und optische Schichten (SiO2, Si3N4)

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die wesentlichen Eigenschaften von diamant- und siliziumbasierten Systemen, wie z.B. Diamantelektrodenzellen zur Wassereinigung, zu benennen. Es wird die Auslegung und Fertigung solcher Systeme vermittelt. Die Studierenden lernen die wesentlichen Grundprinzipien, deren Anwendungsmöglichkeiten und Methoden zur Charakterisierung diamant- und siliziumbasierter Systeme kennen. Beispielsweise werden anhand von Silizium-Solarzellen optische und elektrische Parameter bestimmt und ausgewertet und im Bereich der diamantbeschichteten Werkzeuge das Verschleißverhalten analysiert.

Literatur

[1] E. Brillas: Synthetic Diamond Films, Wiley 2011 [2] W.G.J.H.M. van Sark: Physics and Technology of Amorphous-Crystalline Heterostructure Silicon [3] Solar Cells, Springer 2011 [4] C. Gottschalk: Ozonation of Water and Waste Water, Wiley-VCH 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Diamant- und siliziumbasierte Schichtsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sarah Baron Volker Sittinger Christian Stein		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] E. Brillas: Synthetic Diamond Films, Wiley 2011 [2] W.G.J.H.M. van Sark: Physics and Technology of Amorphous-Crystalline Heterostructure Silicon [3] Solar Cells, Springer 2011 [4] C. Gottschalk: Ozonation of Water and Waste Water, Wiley-VCH 2010				

Titel der Veranstaltung				
Diamant- und siliziumbasierte Schichtsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sarah Baron Volker Sittinger Christian Stein		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] E. Brillas: Synthetic Diamond Films, Wiley 2011 [2] W.G.J.H.M. van Sark: Physics and Technology of Amorphous-Crystalline Heterostructure Silicon [3] Solar Cells, Springer 2011 [4] C. Gottschalk: Ozonation of Water and Waste Water, Wiley-VCH 2010				

Modulname	Industrielle Bioverfahrenstechnik		
Nummer	2526320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Krull
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundzüge der biotechnologischen Stammentwicklung - Grundlagen der Maßstabsvergrößerung (scale-up) - Grundlagen der Maßstabsverkleinerung (scale-down) -Grundlagen der Prozessoptimierung mittels statistischer Versuchsplanung -Kostenschätzung biotechnologischer Prozesse In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung #Industrielle Bioverfahrenstechnik# Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und anschließend Lösung und Lösungsweg ausführlich diskutiert. An ausgewählten Beispielen sollen die Studierenden Entscheidungen bezüglich der Prozessentwicklung treffen und diskutieren. Mithilfe von Prozesssimulationen wird ein Beispielprozess wirtschaftlich beurteilt und optimiert. ========== (E) -Basic principles of strain development -Fundamentals in scale-up - Fundamentals in scale-down -Fundamentals in process - Cost estimation of biotechnological processes Following to the lecture calculation examples will be assigned in the exercise of Industrial biochemical engineering and solutions will be discussed in detail. Using selected examples, students have to make and discuss decisions regarding process development. With the help of process simulations an example process is economically assessed and optimized.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind am Ende des Semesters in der Lage, wesentliche Entscheidungsschritte in der industriellen Bioverfahrenstechnik zu benennen und anhand von Prozessbeispielen zu erläutern. Sie können also insbesondere geeignete Rohmaterialien vorschlagen sowie notwendige Voraussetzungen bezüglich der Stamm- und Reaktorwahl erkennen. Darüber hinaus können Sie klassische und moderne Strategien der Stammentwicklung benennen, diese definieren, geeignete Methoden vorschlagen sowie deren Auswirkung auf die bioverfahrenstechnische Prozessführung bewerten. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage verfahrenstechnische Methoden zur Reaktor- und Stammcharakterisierung zu nennen, diese für eine vorliegende Fragestellung zu beurteilen und eine geeignete Methode auszuwählen sowie Kriterien zum Scale-up von Bioreaktoren zu definieren und anzuwenden und dabei die Wahl eines Scale-up-Kriteriums zu begründen. Nach dem Besuch der Vorlesung können Sie Methoden zur Prozessoptimierung nennen sowie einfache statistische Versuchsdesigns entwickeln und analysieren sowie Methoden der Kostenschätzung und Investitionsrechnungen nennen und anwenden. Sie können verschiedene Methoden des Projektmanagements im Anlagenbau beschreiben, wesentliche Elemente der Schutzstrategien benennen und einfache Patent- und Marktstudien durchführen. ========== (E) At the end of the semester, students will be able to name essential decision-making steps in industrial bioprocess engineering and explain them using process examples. In particular, they will be able to propose suitable raw materials and identify the necessary conditions with regard to the choice of microbial strain and reactor as well as name classical and modern strategies of strain development, define them, propose suitable methods and evaluate their impact on bioprocess engineering. Furthermore they can name process engineering methods for reactor and strain characterization, assess these

for a given problem and select a suitable method. The students will be able to define and apply scale-up criteria for bioreactors and justify the choice of a scale-up criterion and name methods for process optimization as well as develop and analyze simple statistical experimental designs. After completion of the lecture the students can name and apply methods of cost estimation and investment calculations, can name important methods of project management in plant engineering and identify essential elements of industrial property rights and carry out simple patent and market studies

Literatur

M. Zlokarnik: Scale-up - Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, 2nd Ed., Wiley-VCH - ISBN 3-527-31422-9 L. Deibele, R. Dohrn: Miniplant-Technik, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30739-7 K. Schügerl, K.H. Bellgardt: Bioreaction Engineering, Springer Verlag - ISBN 3-540-66906-X Ullmann´s Biotechnology and Biochemical Engineering, Wiley-VCH - ISBN-13 978-3527316038 D.S. Clark, H.W. Blanch: Biochemical Engineering, 2nd Ed., Marcel Dekker-Verlag - ISBN-13 978-0824700997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Anna Dinius Katrin Dohnt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				

Titel der Veranstaltung				
Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Anna Dinius Katrin Dohnt		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				

Modulname	Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse		
Nummer	2526480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Rainer Krull
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistug: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder ein schriftliches Antestat und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Überblick über biotechnologische Verfahren mit mikrobiellen und anderen Zellkulturen # Bioreaktortypen # Vergleich verschiedener Sterilisationsverfahren # Wachstum und Produktbildung, Kultivierungsstrategien # Transportprozesse in Bioreaktoren # Aufarbeitung: Allgemeine Prinzipien, Primärabtrennung, Feinreinigung von nieder- und hochmolekularen Bioprodukten # Integration von Kultivierung und Primärseparation. ========== (E) # Overview of biotechnological processes with microbial cultures and cell cultures # Bioreactor types # Comparison of different sterilization methods # Growth and product formation, cultivation strategies # Transportation processes in bioreactors # Purification: General principles, primary separation, fine purification of low and high molecular weight bioproducts # Integration of cultivation and primary separation

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, biotechnologische Produktionsprozesse zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten, wobei sowohl der Up-Stream Prozess, die eigentliche Produktion als auch den Down-Stream-Prozess betrachtet werden. Sie sind in der Lage, für ein gegebenes Problem Lösungsvorschläge auszuwählen und im Einzelfall auch zu erarbeiten. Durch praktische Beispiele und experimentelle Arbeiten sind die Studierenden in der Lage Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken selbstständig durchzuführen, zu berechnen und Gesetzmäßigkeiten sicher anzuwenden. ========== (E) Students will be able to describe, analyze and evaluate biotechnological production processes. This includes upstream processing, cultivation as well as downstream processing. Students will be able to determine solutions for a given problem and in individual cases even to develop this. Through practical examples and exercises, students will be capable to perform and calculate cultivation and purification techniques on their own and apply the corresponding principles.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katrin Dohnt Rainer Krull		1	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
s. gleichnamige Lehrveranstaltung				

Modulname	Modellierung und Optimierung bioverfahrenstechnischer Prozesse		
Nummer	2526490	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Optimierung - das Konzept der Zielfunktion Modellfreie Optimierung von Prozessvariablen Dynamische Modelle von Bioprozessen Prozesssimulation Parameterschätzung und Gütefunktionen Modellgestütztes optimales experimentelles Design ========== (E) Optimisation # the concept of an objective function Model-free optimization of process variables Dynamic bioprocess models Process simulation Parameter estimation and goodness functionals Model-based optimal experimental design

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden werden dazu befähigt, anhand ingenieurwissenschaftlicher Methoden technisch relevante Bioprozesse zu modellieren, und anhand validierter Modelle zu optimieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mit Hilfe der statistischen Versuchsplanung sowie der dynamischen Modellierung Experimente zielorientiert zu planen und auszuwerten. Anhand ausgewählter Prozessbeispiele aus der Bioverfahrenstechnik erarbeiten sich die Studierenden Kenntnisse zum Umgang mit modernen parallelisierten und miniaturisierten experimentellen Methoden sowie zu Konzepten wie Process Analytical Technologies (PAT) sowie Quality by Design (QbD). ========== (E) The students will learn to model relevant bioprocesses using engineering methods, and to optimize them based on validated models. The students will be able to plan and analyzed experiments using statistical experimental design and dynamic modelling. Under application of selected biochemical process examples the students will acquire knowledge on modern parallelized and miniaturized experimental methods as well as on concepts like process analytical technologies (PAT) and quality-by-design (QbD).

Literatur

Benker H (2003): Mathematische Optimierung mit Computeralgebrasystemen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. (MA M 802) Eiselt HA, Pederzoli G, Sandblom C-L (1987): Continuous optimization models; Walter der Gruyter. ISBN: 3-11-008312-4 (BW B 875) Ramirez W F (1989): Computational methods for process simulation. Butterworth Series in Chemical Engineering. ISBN: 0-409-90184-9. (45-B3-010 und elektronisch) Schügerl K (1997): Bioreaktionstechnik, Band 3: Bioprozesse mit Mikroorganismen und Zellen. Birkhäuser Verlag. Basel, Boston, Berlin (BT B 480) Bastian G und Dochain D (1990): On-line Estimation and Adaptive Control of Bioreactors. Elsevier Science Publishing B. (BT B 469)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Optimierung von Bioprozessen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Antje C. Spieß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
#Benker H (2003): Mathematische Optimierung mit Computeralgebrasystemen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. #Venkataraman P (2002): Applied optimization with MATLAB®. John Wiley and Sons, New York. #Eiselt H A, Pederzoli G, Sandblom C-L (1987): Continuous optimization models; Walter der Gruyter. ISBN: 3-11-008312-4 #Ramirez W F (1989): Computational methods for process simulation. Butterworth series in chemical engineering. ISBN: 0-409-90184-9 #Schügerl K (1997): Bioreaktionstechnik, Band 3: Bioprozesse mit Mikroorganismen und Zellen. Birkhäuser Verlag. Basel, Boston, Berlin #Bastian G und Dochain D (1990): On-line Estimation and Adaptive Control of Bioreactors. Elsevier Science Publishing B. V.				

Titel der Veranstaltung				
Übung Modellierung und Optimierung von Bioprozessen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Antje C. Spieß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
#Benker H (2003): Mathematische Optimierung mit Computeralgebrasystemen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. #Venkataraman P (2002): Applied optimization with MATLAB®. John Wiley and Sons, New York. #Eiselt H A, Pederzoli G, Sandblom C-L (1987): Continuous optimization models; Walter der Gruyter. ISBN: 3-11-008312-4 #Ramirez W F (1989): Computational methods for process simulation. Butterworth series in chemical engineering. ISBN: 0-409-90184-9 #Schügerl K (1997): Bioreaktionstechnik, Band 3: Bioprozesse mit Mikroorganismen und Zellen. Birkhäuser Verlag. Basel, Boston, Berlin #Bastian G und Dochain D (1990): On-line Estimation and Adaptive Control of Bioreactors. Elsevier Science Publishing B. V.				

Modulname	Anwendung kommerzieller FE-Software		
Nummer	2529010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeiner Aufbau von FE-Software - Vernetzungsstrategien - Materialmodelle - FE-Technologie - Modellierungstechniken - Lösungsverfahren/Lösungsalgorithmen - Kontaktprobleme - Interpretation und Aufbereitung von numerischen Ergebnissen ========== (E) - general structure of the FE-software - meshing strategies - material models - FE-technology - modelling techniques - solution methods/solution algorithms - contact problems - interpretation and post-processing of the numerical results

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Berechnungen, die im Hintergrund kommerzieller FE-Software ablaufen, beschreiben und Ergebnisse graphisch darstellen. Die Studierenden sind befähig, gegebene Problemstellungen eigenständig anhand von Rechnerübungen zu lösen. Ferne sind sie in der Lage, Einstellungen kommerzieller FE-Tools begründet auszuwählen und Strukturen hinsichtlich ihrer Festigkeit bewerten zu können. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe calculations that run in the background of commercial FE software and to display results graphically. Students are able to solve given problems independently in computer exercises. They can select and justify settings of commercial FE-tools and evaluate the strength of structures.

Literatur

O.C. Zienkiewicz & R.L. Taylor, The Finite Element Method (2 volumes), Buttherworth / Heinemann, Oxford u.a., 2000 J. Fish & T. Belytschko, A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons Ltd, 2007 T.J.R. Hughes, The Finite Element Method, Dover Publications, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung werden wöchentlich, zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten, in deutscher und englischer Sprache angeboten.Lectures and exercises are offered weekly in both German and English.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Oliver Völkerink		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anwendung kommerzieller FE-Software				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Lisa Klemm Robert Seydewitz Oliver Völkerink Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Biomechanik weicher Gewebe		
Nummer	2529020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes, or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in das Gebiet der weichen Gewebe - Aktive/passive Gewebe - Morphologie/Physiologie
- Weiche Gewebe: Modellierung und Simulation - Interaktionen zwischen weichen und harten Geweben
========== (E) - introduction into the field of soft tissues - active / passive material behavior - morphology / physiology - soft tissue: modeling and simulation - interactions between soft and hard tissues

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Aufbau und Funktionsweise von weichen Geweben anhand von Beispielen aus dem Forschungsbereich des Instituts benennen. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften können von Studierenden anhand biologischer Gewebe abgeleitet werden. Die Studierenden können verschiedene nichtlineare Modellierungsansätze zur Beschreibung von aktivem und passivem Verhalten von Muskeln vergleichen. Erweiterte Problemstellungen ausgewählter Gebiete der Biomechanik können die Studierenden anhand von aktuellen Fachartikeln analysieren.
========== (E) After completing the module attendees can name the structure and function of soft tissues on the basis of examples from research projects of the institute. Students are able to derive the relationships between structural and mechanical properties of biological tissues. They can compare different nonlinear modelling approaches to describe the active and passive behavior of muscles. Students analyze advanced problems that occur in biomechanics on the basis of scientific articles.

Literatur

Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Mechanical properties of living tissues, Spinger Verlag, NY Y. C. Fung, [1993], Biomechanics. Motion, flow, stress and growth, Spinger Verlag, NY G. A. Holzapfel, [2000], Nonlinear solid mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden, [1999], Nonlinear elastic deformation, Dover, NY

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Biomechanik weicher Gewebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Übung	deutsch

Modulname	Kontinuumsmechanik & Materialtheorie		
Nummer	2529030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 min or oral examination of 60 min in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) -Einführung in die Tensorrechnung -Kinematik (Bewegungen, Verschiebungen, Deformationsgradient) -Bilanzgleichungen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie) -Herleitung von verschiedenen Materialmodellen (Einfache Materialien, Hyperelastizität, kinematische Zwangsbedingungen) ========== (E) -introduction to tensor calculus -kinematics -balance laws (mass, linear and angular momentum, energy) -material models (simple materials, hyperelasticity, kinematic constraints)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Gleichungen, die Tensoren bis zur 4. Stufe enthalten, lösen und diskutieren. Im Rahmen der Kontinuumsmechanik können Kursteilnehmer*innen Bewegungen, Deformationen und verschiedene Verzerrungsmaße beschreiben und berechnen. Durch Lösen der allgemein gültigen Bilanzgleichungen sowie Materialgesetze können gebräuchliche Spannungsmaße berechnet werden. Dafür verwendete (nichtlineare) Materialmodelle können begründet ausgewählt und selbst entwickelt werden. ========== (E) After completing the module attendees can solve and discuss equations containing tensors up to the 4th order. Within the framework of continuum mechanics, students can describe and calculate movements, the deformation state of a body and various measures of strain. Attendees are able to solve the generally valid balance equations and material laws to calculate common stress measures. Students can select and develop (non-linear) material models with good reason.

Literatur

Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, ISBN 3-540-24033-0 Springer-Verlag 2005 Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, ISBN 3-540-00760-1 Springer-Verlag 2003 Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, ISBN 3-540-66114-X Springer-Verlag 2000 Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Kontinuumsmechanik & Materialtheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung		
Nummer	2529070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Allgemeine nichtlineare Phänomene - Kontinuumsmechanische Grundlagen der nichtlinearen FEM (Überblick) - Räumliche Diskretisierung der Grundgleichungen - Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme - Lösungsalgorithmen für lineare Gleichungssysteme - Übersicht über spezielle Finite Elemente ========== (E) - general nonlinear phenomena - basics of continuum mechanics for nonlinear FEM (overview) - discretization of the governing equations - solution methods for nonlinear problems - solution algorithms for linear systems of equations - overview of particular finite elements

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Kontinuumsmechanik Deformationen und Spannungen berechnen. Räumliche Diskretisierung kann anhand der Bilanzgleichungen angewendet werden. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich großer Deformationen im Rahmen der Finiten-Elemente Methode zu analysieren. ========== (E) After completing the module attendees can calculate deformations and stresses using continuum mechanics. Spatial discretization based on the finite element method can be applied to the balance equations. Students are able to analyze systems that undergo large deformations and experience geometrical nonlinearities such as buckling.

Literatur

T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons, Ltd. P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag G. A. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Angewandte Mechanik der Natur		
Nummer	2529140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Grundgleichungen der Mechanik, Spezifizierung für in der Natur beobachtete mechanische Zusammenhänge, Vergleich Beobachtung - Modellierung

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis mechanischer Zusammenhänge in der Natur gewonnen.

Literatur

1. Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering, G.A. Holzapfel, Wiley & Sons, ISBN: 978-0471823193 2. Verborgene Gestaltgesetze der Natur, C. Matthek, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, ISBN: 978-3-923704-53-8

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Modulname	Experimentelle Mechanik		
Nummer	2529360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Laborbericht und Präsentation (E) 1 Examination element: laboratory report and presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Verschiedene Materialprüfverfahren - Grundlagen der Statistik - Optische Messverfahren (multidimensional) - Skalenabhängige Messverfahren, Multi-Skalen-Messverfahren - Methoden der Parameteridentifikation - Fehlerabschätzung - Anwendung von Materialparameter in Materialmodellen ========== (E) - Different material testing methods - Basics of statistics - Optical measurement methods (multidimensional) - Scale-dependent measurement methods, multiscale measurement methods - Methods of parameter identification - Error estimation - Application of material parameters in material models

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die wesentliche Messverfahren zu Kraft, Spannung und Deformationen auf unterschiedlichen Größenskalen sowie Methoden (teils numerischer Art) zur Materialparameterauswertung beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Messverfahren sowie die Grundlagen der Parameteridentifikation selbstständig durchzuführen. Die Verbindung von Vorlesung und Labor befähigt die Studierenden, Messverfahren auszuwählen, anzuwenden und richtig auszuwerten. Die Studierenden können die Versuche zur Charakterisierung eines beliebigen Materials selbst konzipieren und sind in der Lage, Werkstoffe zu beurteilen sowie dies in geeigneter Form zu präsentieren. ========== (E) After completing the module attendees will be able to describe the essential measurement methods for force, stress and deformation on different size scales as well as methods (partly numerical) for material parameter evaluation. The students carry out measurement procedures and the basics of parameter identification independently. The combination of lecture and laboratory enables the students to select, apply and correctly evaluate measurement methods. The students are able to design experiments for the characterization of any material and can evaluate materials and present them in a suitable form.

Literatur

C. A. Sciammarella, F. M. Sciammarella: Experimental Mechanics of Solids, Wiley T. Proulx: Experimental and Applied Mechanics, Springer J. Molimard: Experimental Mechanics of Solids and Structures, Wiley

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Experimentelle Mechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl		1	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Experimentelle Mechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Kay Leichsenring		2	Labor	deutsch

Modulname	Fahrwerk und Bremsen		
Nummer	2534010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen Rad und Reifen - Radaufhängungen (Konstruktionsprinzipien und #beispiele) - Grundbegriffe der Kinematik und Elastokinematik - Physikalische Grundlagen des Anfahr- und Bremsnickausgleichs - Federung - Dämpfung - Lenkung - Lager - Physikalische Grundlagen Fahrzeugbremsen - Aufbau von Bremsanlagen und deren Komponenten - Bremsregelsysteme - Fahrwerk in Elektro- und Hybridfahrzeugen ========== (E) - Physical fundamentals wheel and tire - Suspension (design principles and examples) - Basic concepts of kinematics and elastokinematics - Physical basics of starting and anti-dive device - Springs - Dampers - Steering - Bearing - Physical fundamentals vehicle brakes - Construction of brake systems and their components - Design of brake systems - Brake assist systems - Suspension in electric and hybrid vehicle

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Fahrwerks-, Lenkungs- und Bremsenkonstruktionen von Fahrzeugen beispielhaft zu benennen. Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, eine Übersicht über die wichtigsten Konstruktionsweisen, deren Vor- und Nachteile sowie die charakteristischen Einsatzgebiete der einzelnen Bremsen- und Fahrwerkkonstruktionen zu reproduzieren. Darauf aufbauend können die Studierenden für gegebene Anwendungsfälle bestgeeignete Konzepte auswählen. Erste Auslegungsberechnungen von Bauteilen, wie Feder, Dämpfer, Bremsanlagen, etc. können von den Studierenden mit Hilfe der erlernten Methoden ausgeführt werden. Darüber hinaus können anhand der vermittelten physikalischen Zusammenhänge umfangreiche Berechnungen zum längsdynamischen Verhalten von Fahrzeugen bei Bremsvorgängen durchgeführt werden. Zusätzlich können die Studierenden die grundlegenden kinematischen Kennparameter benennen und den Einfluss dieser auf das Fahrverhalten des Fahrzeuges erläutern. Sie können zudem darstellen, wie diese Parameter beispielhaft beeinflusst werden, um Fragestellungen der Fahrverhaltensoptimierung zu lösen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise sowie den Einsatz moderner Bremsregelsysteme beispielhaft zu beschreiben. Damit sind die Studierenden befähigt, mit Spezialisten aus der Fahrzeugtechnik fachlich zu kommunizieren und selbstständig auf Basis der erlernten Kenntnisse im Bereich der Fahrwerks- und Bremsenkonzeptionierung und #konstruktion zu argumentieren. ========== (E) After completing the module, students are able to name basic chassis and brake designs of vehicles as examples. In addition, the students are able to reproduce an overview of the most important design methods, their advantages and disadvantages as well as the characteristic areas of application of the individual brake and chassis designs. Building on this, students can select the most suitable concepts for given applications. Initial design calculations of components such as springs, dampers, brake systems, etc. can be carried out by the students with the help of the methods learned. In addition, extensive calculations on the longitudinal dynamic behaviour of vehicles during braking can be carried out using the physical rela-

tionships taught. In addition, the students can name the basic kinematic parameters and explain the influence of these on the driving behaviour of the vehicle. They also can show how these parameters are influenced in an exemplary way in order to solve problems of driving behaviour optimization. Furthermore, students are able to describe the functionality and use of modern brake control systems. This enables the students to communicate with specialists in automotive engineering and to argue independently based on the acquired knowledge in the field of chassis and brake design and construction.

Literatur
ERSOY, M, GIES, S.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Fahrverhalten, Komponenten, Elektronische Systeme, Fahrerassistenz, Autonomes Fahren, Perspektiven, 5. überarbeitete und ergänzte Auflage, Springer Vieweg, 2017 MATSCHINSKY, W.: Radführung der Straßenfahrzeuge, 3. überarbeitete Auflage, Springer Verlag, 2007 REIMPELL, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen. 4., überarbeitete Auflage, Vogel Buchverlag, 2000 BREUER, B., BILL, K. H. (HRSG.): Bremsenhandbuch: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Fahrdynamik, Vieweg Verlag, 5. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2017 BURCKHARDT, M.: Fahrwerktechnik: Bremsdynamik und Pkw-Bremsanlagen, Vogel Buchverlag, 1991 KOEßLER, P.: Berechnung von Innenbacken-Bremsen für Kraftfahrzeuge, Franckh#sche Verlagshandlung Stuttgart, 1957 KÜÇÜKAY, F.: Fahrwerk und Bremsen, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik PFEFFER, P., HARRER, M.: Lenkungshandbuch: Lenksysteme, Lenkgefühl, Fahrdynamik von Kraftfahrzeugen, 2. überarbeitete und ergänzte Auflage, Springer Vieweg, 2013 ROBERT BOSCH GMBH: Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, 1994

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrwerk und Bremsen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Torben Hegerhorst Roman Henze		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
MATSCHINSKY, W.: Radführung der Straßenfahrzeuge, 2. Auflage, Springer Verlag, 1998 REIMPELL, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen. 3., überarbeitete Auflage, Vogel Buchverlag, 1995 BREUER, B., BILL, K. H. (HRSG.): Bremsenhandbuch: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Fahrdynamik, Vieweg Verlag, 2003 BURCKHARDT, M.: Fahrwerktechnik: Bremsdynamik und Pkw-Bremsanlagen, Vogel Buchverlag, 1991 KOEßLER, P.: Berechnung von Innenbacken-Bremsen für Kraftfahrzeuge, Franckh#sche Verlagshandlung Stuttgart, 1957 KÜÇÜKAY, F.: Fahrwerk und Bremsen, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik ROBERT BOSCH GMBH: Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, 1994				

Titel der Veranstaltung				
Fahrwerk und Bremsen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Torben Hegerhorst Roman Henze		1	Übung	deutsch

Modulname	Handlingabstimmung und Objektivierung		
Nummer	2534020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung, Klausur 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Handlingdefinitionen - Fahrdynamische Auslegungskriterien - Zielkonflikte zwischen Fahrsicherheit und Agilität - Genormte Testverfahren - ISO-Standards - Nicht standardisierte Tests - Subjektive und Objektive Bewertungs- und Abstimmungskriterien - Methoden der Objektivierung - Potentiale und Auslegungsziele für Fahrdynamikregelsysteme - Praxisbeispiele für die Handlingabstimmung und Fahrdynamikregelung ========== (E) - Handling definitions - Driving dynamic design criteria - Trade-offs between safety and agility -Standardized test methods # ISO Standards - Non-standardized test methods - Subjective and objective evaluation and setup criteria - methods of objectification - Potentials and design objectives for driving dynamic control systems - Practical examples for handling setup and driving dynamic control

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, verschiedene Handlingeigenschaften eines Fahrzeuges beispielhaft zu benennen und diese anhand von unterschiedlichen Kriterien entweder dem Gesamtfahrzeug, den Achsen, der Lenkung oder den Reifen zuzuordnen. Des Weiteren können die Studierenden verschiedene standardisierte und nicht standardisierte Testverfahren zur Untersuchung einer ausgewählten Handlingeigenschaft beispielhaft benennen, diese anhand von Test- und Randbedingungen planen und ganzheitliche Fahrzeugtests durchführen. Weiterhin können die Studierenden die Handlingeigenschaften eines Fahrzeuges anhand der Methoden zur Analyse fahrdynamischer Mess- und Kennparameter bewerten und die Handlingeigenschaften verschiedener Fahrzeuge miteinander vergleichen. Die Studierenden sind in der Lage, mit Hilfe des akquirierten Wissens die Handlingeigenschaften eines Fahrzeuges abzustimmen sowie Subjektivbewertungen zu erheben. Darüber hinaus sind den Studierenden die Methoden der Objektivierung bekannt und können dadurch ganzheitliche Abstimmungs- und Objektivierungsprozesse vollziehen. ========== (E) After completing the module, the students are able to repeat various handling properties of a vehicle as an example and classify them to the overall vehicle, the axles, the steering or the tires based on different criteria. Furthermore, the students can define various standardized and non-standardized test procedures for examining a selected handling property, implement them based on test and boundary conditions and operate holistic vehicle tests. Furthermore, the students can examine the handling properties of a vehicle using the methods for analyzing dynamic measurement and characteristic parameters and compare the handling properties of different vehicles. The students are able to use the acquired knowledge to design the handling properties of a vehicle and to collect subjective evaluations. In addition, the students are familiar with the methods of objectification and can therefore operate holistic coordination and objectification processes.

Literatur

DONGES, E.; ROMPE, K.: Fahreigenschaften heutiger PKW in sieben objektiven Testverfahren # Erstellung von Bewertungskriterien für das Fahrverhalten im Demonstrationsprojekt Forschungs-Pkw. Köln: TÜV Rheinland, 1982 SCHINDLER, E.: Fahrdynamik # Grundlagen des Lenkverhaltens und ihre Anwendung für Fahrzeugregelsysteme. Renningen: Expert-Verlag, 2019 ZOMOTER, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1991 TÜV RHEINLAND: Entwicklungsstand der objektiven Testverfahren für das Fahrverhalten, TÜV Verlag, 1977 ISO 15037-1, 2012: Straßenfahrzeuge - Testverfahren für das Fahrzeugverhalten - Allgemeine Versuchsbedingungen für Personenkraftwagen

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Handlingabstimmung und Objektivierung

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tim Ahrenhold Roman Henze		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

? DONGES, E.; ROMPE, K.: Fahreigenschaften heutiger PKW in sieben objektiven Testverfahren ? Erstellung von Bewertungskriterien für das Fahrverhalten im Demonstrationsprojekt Forschungs-Pkw. Köln: TÜV Rheinland, 1982 SCHINDLER, E.: Fahrdynamik ? Grundlagen des Lenkverhaltens und ihre Anwendung für Fahrzeugregelsysteme. Renningen: Expert-Verlag, 2007 ZOMOTER, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1991 TÜV Rheinland: Entwicklungsstand der objektiven Testverfahren für das Fahrverhalten, TÜV Verlag, 1977 ISO 15037-1, 2006: Straßenfahrzeuge - Testverfahren für das Fahrzeugverhalten - Allgemeine Versuchsbedingungen für Personenkraftwagen

Titel der Veranstaltung

Handlingabstimmung und Objektivierung

Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tim Ahrenhold Roman Henze		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

DONGES, E.; ROMPE, K.: Fahreigenschaften heutiger PKW in sieben objektiven Testverfahren ? Erstellung von Bewertungskriterien für das Fahrverhalten im Demonstrationsprojekt Forschungs-Pkw. Köln: TÜV Rheinland, 1982 SCHINDLER, E.: Fahrdynamik ? Grundlagen des Lenkverhaltens und ihre Anwendung für Fahrzeugregelsysteme. Renningen: Expert-Verlag, 2007 ZOMOTER, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1991 TÜV Rheinland: Entwicklungsstand der objektiven Testverfahren für das Fahrverhalten, TÜV Verlag, 1977 ISO 15037-1, 2006: Straßenfahrzeuge - Testverfahren für das Fahrzeugverhalten - Allgemeine Versuchsbedingungen für Personenkraftwagen

Modulname	Fahrzeugantriebe		
Nummer	2534050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Entwicklungsziele im Automobilbau - Überblick über die Komponenten des Fahrzeugantriebsstrangs - Konstruktion der Einscheibenkupplungen, Doppelkupplungen und des hydrodynamischen Wandlers - Funktionsweise und Auslegung der Fahrzeuggetriebe aller Bauarten - Vergleich der Allradantriebssysteme - Ursachen und Auswirkungen der Akustikphänomene im Fahrzeugantriebsstrang - Schwingungsdämpfung im Antriebsstrang - aktuelle Konstruktionsbeispiele zu allen Themen ========== (E) - Development goals in the automotive industry - Overview on drivetrain components - Launch devices: clutches and hydrodynamic converter - Functionality of all transmission concepts - All wheel drive systems - Sources and impact of acoustic phenomena in the drive train, vibration damping - Latest construction examples

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den Antriebsstrangs im Fahrzeug und dessen Komponenten gewonnen und sind dadurch in der Lage, die wichtigsten Konstruktionsweisen, deren Vor- und Nachteile sowie die charakteristischen Einsatzgebiete der einzelnen Konstruktionen des Antriebssystems wiederzugeben und sind befähigt, diese auszulegen. Sie kennen die modernsten Konzepte der Antriebssysteme aus der Automobilindustrie und sind in der Lage, unterschiedliche Systeme zu vergleichen und zu bewerten. Darüber hinaus können die Studierenden technische Verbesserungsvorschläge zu vorhandenen Antriebssystemen und den dazugehörenden Komponenten geben oder selbst neue Antriebssysteme konzipieren. ========== (E) After completion of the module students are able to work with fundamental issues in the chassis and brake construction. Thus, participants will have an understanding and knowledge of the functioning of all major construction in the chassis and braking systems. In addition, students will be able to give an overview of the most important methods of construction, reproduce their advantages and disadvantages as well as the characteristic fields of application of the different brake and chassis structures. Furthermore, the students are able to do calculations of components, such as spring, damper, brake systems, ect.

Literatur

PISCHINGER, S; SEIFFERT, U. (HRSG.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2016, ISBN 978-3-8348-8298-1 ROBERT BOSCH GMBH: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, 29. Auflage, Vieweg & Sohn, 2018, ISBN 3658235837 HAKEN, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage,ISBN 3446454128, Carl Hanser Verlag, 2018 FISCHER, R.; KÜ#ÜKAY, F.; JÜRGENS, G.; NAJORK, R.; POLLAK, B.: Das Getriebebuch, 2. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferit Kücükay Lin Li		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ergänzende Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgeschlagen.				

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferit Kücükay Lin Li		1	Übung	deutsch

Modulname	Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe		
Nummer	2534060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Historischer Überblick über alternative Antriebskonzepte - Rechtliche und politische Rahmenbedingungen für die Antriebsentwicklung - Primärenergieträger und Kraftstoffe - Hybrid- und Elektroantriebe - Komponenten von Hybrid- und Elektroantrieben - Brennstoffzellenfahrzeuge - Vergleich der Antriebskonzepte - Ausblick auf zukünftige Antriebsentwicklungen ========== (E) - Historical overview of alternative powertrains - Legal and political frameworks for powertrain development - Primary energy sources and fuels - Hybrid and electric drivetrains - Components of hybrid and electric drivetrains - Fuel cell electric vehicles - Comparison of drivetrain concepts - Outlook towards future powertrain development trends

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden dazu in der Lage, alternative Antriebskonzepte sowie deren Auslegung und Konzeptionierung zu bewerten. Die Studierenden können die geschichtlichen, rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen für Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe aufgrund umfassender Grundlagen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, anhand der Bestandteile des Energieverbrauchs sowie der Kenntnis über die Einflüsse von Antriebs- und Fahrzeugparametern, verschiedene Maßnahmen zur Effizienzverbesserung und somit zur Verbrauchsreduzierung zu beurteilen. Die Studierenden können beispielhaft die Feldbedingungen beim Einsatz von Fahrzeugen mit elektrifizierten Antrieben aufzählen sowie die daraus resultierenden Anforderungen an den Antrieb ableiten. Darauf aufbauend sind die Studierenden selbstständig anhand vorgestellter Klassifizierungen in der Lage, Elektro- und Hybridfahrzeuge bzw. deren Komponenten hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionen einzuordnen, in neue Fahrzeugkonzepte zu integrieren und anhand von Effizienz-, Fahrleistungs-, Kosten-, und Bauraumkriterien zu vergleichen. Des Weiteren können die Studierenden die in Hybrid- und Elektrofahrzeugen integrierten Getriebe, deren Spezifika und Anforderungen sowie die Anforderungen an Fahrwerk und Bremsen bei Fahrzeugen mit elektrifizierten Antrieben anhand von Beispielen bewerten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Elektromotoren, Leistungselektronik, Energieträger und Speicher anhand zweckdienlicher Kriterien einzustufen und zu bewerten. ========== (E) After completion of the module, students are able to evaluate alternative drive concepts as well as their design and conception. Students are able to discuss the historical, legal, economic and ecological boundary conditions for alternative, electric and hybrid drives on the basis of a comprehensive foundation. The students are able to assess different measures for improving efficiency and thus reducing fuel consumption on the basis of the elements of energy consumption as well as their knowledge about the influences of powertrain and vehicle parameters. The students can enumerate exemplary field conditions for the use of alternative and electrified vehicles and derive the resulting requirements for the powertrain. The students are independently able to classify electric and hybrid vehicles and their components with regard to their structure and functions, to integrate them into new vehicle concepts and to compare them on the basis of effi-

ciency, performance, cost and installation space criteria. In addition, the students will be able to describe the transmissions integrated in HEV and BEV, their specifics and requirements as well as the requirements for chassis and brakes in vehicles with electrified drives using examples. Furthermore, the students are able to classify and evaluate electric motors, power electronics, energy sources and storage systems based on appropriate criteria.

Literatur

TSCHÖKE, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs -Grundlagen -vom Mikro-Hybrid zum vollelektrischen Antrieb, Springer Verlag, 2019 NAUNHEIMER, H.: Fahrzeuggetriebe #Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion, Springer Verlag, 2019 HOFMANN, P.: Hybridfahrzeuge, Springer Verlag, 2014 KAMPKER, A.: Elektromobilität, Springer Verlag, 2018 KREMSER, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe #Grundlagen, Motoren und Anwendungen, Springer Verlag, 2017 KLELL, M.: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik #Erzeugung, Speicherung, Anwendung, Springer Verlag, 2018 REIF, K.: Basiswissen Hybridantriebe und alternative Kraftstoffe, Springer Verlag, 2018 AVL: Engine and Environment, Proceedings, AVL, 2018 ZACH, F.: Leistungselektronik, Springer Verlag Wien, 2010 GEHRINGER, B.: 39. Internationales Wiener Motorensymposium, Proceedings, VDI Fortschritt-Berichte, 2018 BINDER, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe #Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Verlag, 2017 NELSON, V.: IntroductiontoRenewableEnergy, CRC Press, 2015 DENTON, T.: ElectricandHybrid Vehicles, CRC Press, 2016 STAN, C.: Alternative Antriebe für Automobile: Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger, Springer Verlag, 2012 VOGEL, M.: Kompendium Li-Ionen Batterien. Grundlagen, Bewertungskriterien, Gesetze und Normen, VDE Verband der Elektrotechnik, 2015 LIEBL, J.: Energiemanagement im Kraftfahrzeug, Springer Verlag, 2014 ITS NIDERSACHSEN: Hybrid andElectricVehicles, Proceedings, ITS, 2018 BABIEL, G.: Bordnetze und Powermanagement, Springer Verlag, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Sieg		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

[1] BABIEL, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2009 [2] HOFMANN, P.: Hybridfahrzeuge, Springer Verlag, 2010 [3] FUHS, A.: Hybrid Vehicles and the Future of Personal Transportation, CRC Press, Taylor and Francis Group, [4] 2009 NELSON, V.: Introduction to Renewable Energy, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011 [5] STAN, C.: Alternative Antriebe für Automobile: Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger, Springer Verlag, 2008 [6] EICHLSEDER, H.: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik, Vieweg und Teubner Verlag, 2008 [7] EHSANI, M.: Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2010 [8] HOFER, K.: Elektrotraktion, VDE Verlag, 2006 [9] AVL: Engine and Environment, Proceedings, AVL, 2012 [10] REIF, K.: Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe mit Brennstoffzellen und alternativen Kraftstoffen, Vieweg und Teubner Verlag, 2010 [11] ITS Niedersachsen: Hybrid and Electric Vehicles, Proceedings, ITS, 2012 [12] SPRING, E.: Elektrische Maschinen ? Eine Einführung, Springer Verlag, 2009 [13] WALLENTOWITZ, H.: Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges, Vieweg und Teubner Verlag, 2010 [14] SCHÖLLMANN, M.: Energiemanagement und Bordnetze ? Moderne Bordnetzarchitekturen und innovative Lösungen für Energiemanagementsysteme in Kraftfahrzeugen, Expert Verlag, 2004 [15] MILLER, J. M.: Propulsion Systems for Hybrid Vehicles, The Institution of Electrical Engineers, 2004 [16] MERZ, H.: Elektrische Maschinen und Antriebe, VDE Verlag, 2001 [17] HEUMANN, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner, 1991

Titel der Veranstaltung				
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Sieg		1	Übung	deutsch

Modulname	Rennfahrzeuge		
Nummer	2534070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Historischer Überblick über die Entwicklung von Rennfahrzeugen und Rennserien - Verbände und Reglements im Motorsport - Rennreifen und Grundlagen - Rennfahrzeug-Aerodynamik - Fahrwerk und Differentialsperren - Sicherheit im Motorsport ========== (E) - Historical overview of the development of racing vehicles and racing series - associations and regulations in motorsports - race tires - racecar aerodynamics - suspension and differential locks - safety in motorsports

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierende in der Lage, grundlegende Fragestellungen über den Einsatz von Fahrzeugen im Motorsport zu bearbeiten. Sie kennen grundlegende Aspekte des Motorsportreglements und sind in der Lage, deren Einhaltung auf Basis der Analyse konkreter technischer Umsetzungen zu beurteilen. Die Studierenden verstehen, wie Längs- und Seitenkräfte durch Rennreifen übertragen werden und sind der Lage, das Kraftschlusspotential in Abhängigkeit von Luftdruck und Reifensturz zu beurteilen und entsprechende Maßnahmen zur Performanceoptimierung zu evaluieren. Die Studierenden kennen die fahrdynamischen Grundlagen von Rennfahrzeugen und sind in der Lage, den Einfluss von Setupänderungen auf das Fahrverhalten zu analysieren und zu beurteilen. Die Studierenden verstehen den Einfluss der Aerodynamik auf das Fahrleistungsvermögen von Rennfahrzeugen und sind fähig, Aerodynamikkonzepte auf ihren Fahrverhaltenseinfluss zu untersuchen, zu bewerten und gezielt zu modifizieren. Die Studierenden kennen Fahrwerkskonstruktionen und -geometrien und können spezifische Vor- und Nachteile benennen. Weiterhin verstehen Sie den Zusammenhang zwischen Aerodynamik und Fahrwerk und können dabei stets das Fahrverhalten beurteilen. Darüber hinaus kennen die Studierenden wesentliche Aspekte der Motorsportsicherheit sowie der Motorsporthistorie und sind in der Lage, entsprechende Meilensteine zu benennen. ========== (E) After completing the module, students are able to work on basic questions about the use of vehicles in motorsport. They know basic aspects of the motor sport regulations and are able to assess their compliance based on the analysis of specific technical implementations. The students understand how longitudinal and lateral forces are transmitted by racing tires and are able to assess the adhesion potential depending on air pressure and tire camber and evaluate appropriate measures to optimize performance. The students know the driving dynamics basics of racing vehicles and are able to analyze and assess the influence of setup changes on driving behavior. The students understand the influence of aerodynamics on the driving performance of racing vehicles and are able to examine, evaluate and specifically modify aerodynamic concepts for their driving behavior. Students are familiar with chassis designs and geometries and can name specific advantages and disadvantages. You also understand the relationship between aerodynamics and chassis and can always assess driving

behavior. In addition, the students know essential aspects of motor sport safety and motor sport history and are able to name appropriate milestones.

Literatur

FROEMMIG, L.: Grundkurs Rennwagentechnik. 1. Auflage. Springer, 2019. HANEY, P.: The Racing & High Performance Tire, SAE Publications Group, 1. Aufl. 2003 HUCHO, H (Hrsg.): Aerodynamik des Automobils Vieweg & Sohn, 5. Auflage 2005 KATZ, J: Race Car Aerodynamics # Designing for Speed, Bentley Publishers, 2. Aufl. 2006 MILLIKEN, W.F., MILLIKEN D.L.: Race Car Vehicle Dynamics, SAE Publications Group, 1. Aufl. 1995 McBEATH, S..: Formel 1 Aerodynamik, Motorbuchverlag, 1. Aufl., Stuttgart 2001 PIOLA, G.: Formula 1 # Technical Analysis (diverse Jahrgänge), Goirgio Nada Editore SMITH, C.: Tune to win Aero Publishers Inc., 1. Aufl., 1978 STANIFORTH, A.: Competition Car Suspension Haynes, 4. Aufl., 2006 TIPLER, J.: Lotus 78 and 79 # The Ground Effect Cars, The Crowood Press Ltd, 1. Aufl., Ramsbury 2003 TREYMANE, D.: The Science of Formula One Design Haynes, 2. Aufl., 2006 WRIGHT, P.:Formula 1 Technology; SAE Publications Group, 1. Auflage, 2001 ABBOT, I.H.; v. DOENHOFF, A.E.: Theory of Wing Sections, Dover Publications, 2. korrigierte Aufl. 1959

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Rennfahrzeuge

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lars Alexander Frömmig Chris Pethe		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

HANEY, P.: The Racing & High Performance Tire, SAE Publications Group, 1. Aufl. 2003 HUCHO, H (Hrsg.): Aerodynamik des Automobils Vieweg & Sohn, 5. Auflage 2005 KATZ, J: Race Car Aerodynamics # Designing for Speed, Bentley Publishers, 2. Aufl. 2006 MILLIKEN, W.F., MILLIKEN D.L.: Race Car Vehicle Dynamics, SAE Publications Group, 1. Aufl. 1995 McBEATH, S..: Formel 1 Aerodynamik, Motorbuchverlag, 1. Aufl., Stuttgart 2001 PIOLA, G.: Formula 1 # Technical Analysis (diverse Jahrgänge), Goirgio Nada Editore SMITH, C.: Tune to win Aero Publishers Inc., 1. Aufl., 1978 STANIFORTH, A.: Competition Car Suspension Haynes, 4. Aufl., 2006 TIPLER, J.: Lotus 78 and 79 # The Ground Effect Cars, The Crowood Press Ltd, 1. Aufl., Ramsbury 2003 TREYMANE, D.: The Science of Formula One Design Haynes, 2. Aufl., 2006 WRIGHT, P.:Formula 1 Technology; SAE Publications Group, 1. Auflage, 2001 ABBOT, I.H.; v. DOENHOFF, A.E.: Theory of Wing Sections, Dover Publications, 2. korrigierte Aufl. 1959

Modulname	Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau		
Nummer	2534080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Werkstoffe im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E) 2 Examination elements: a) Materials in automotive engineering: written exam, 60 minutes (Weighting of the total module grade: 1/2) b) Testing and operational stability in automotive engineering: written exam, 60 minutes (Weighting of the total module grade: 1/2)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung Automobilbau/Anforderungen an Werkstoffe - Metallische Werkstoffe, Anwendungen und Fertigungsverfahren - Polymere Werkstoffe, Anwendungen und Fertigungsverfahren - Neue Werkstoffe und Trends, Fahrzeugrecycling - Grundlagen der Betriebsfestigkeit - Belastungsanalyse, Kundenbeanspruchung - Betriebsfestigkeitsversuch - Prüfmethoden und Fahrzeugerprobung ========== (E) - Introduction in automotive engineering and material requirements - Metal-based materials, application and production processes - Polymeric materials, application and production processes - New materials and trends, vehicle recycling - Fundamentals in operational stability - Stress analysis, customer use stress - Testing of operational stability - Methods of testing and vehicle testing

Qualifikationsziel

(D) Nach Behandlung des Themenkreises #Werkstoffe im Automobilbau# sind die Studierenden in der Lage, auf Grundlage der Kenntnisse über den Einsatz metallischer und polymerer Werkstoffe im Automobilbau selbstständig die Eigenschaften der Werkstoffe zu analysieren, die Anwendungen der Werkstoffe zu evaluieren und die entsprechenden Fertigungsverfahren zu wählen. Sie sind befähigt, die geeigneten Korrosionsschutzmaßnahmen für metallische Werkstoffe auszuwählen. Die Studierenden können außerdem die aktuellen Trends und den Einsatz neuer Werkstoffe für Fahrzeuge beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden auch Fahrzeugrecycling zur Wiederverwendung von Automobilmaterialien planen. Nach Abschluss des Themenkreises #Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau# sind die Studierenden in der Lage, die Betriebsfestigkeit von Fahrzeugkomponenten zu berechnen und auszulegen. Ferner können die Teilnehmer der Lehrveranstaltungen die Beanspruchungen im Kundenbetrieb sowie in der Fahrzeugerprobung bewerten und Aussagen zur Lebensdauerermittlung ableiten. Außerdem können die Studierenden die Betriebsfestigkeitsversuche für unterschiedliche Fahrzeugkomponenten sowie Gesamtfahrzeug beschreiben und die Prüfmethoden zur Untersuchung von Materialfehlstellen im Bauteil erklären. ========== (E) After the first lecture #materials in automotive engineering#, the students are able to independently analyze the properties of materials, evaluate the applications of materials and choose the appropriate manufacturing processes based on their knowledge of the use of metallic and polymeric materials in automotive engineering. Students can select the appropriate corrosion protection measures for metallic materials. Students can also assess the current trends and the use of new materials for vehicles. In addition, students can also plan vehicle recycling to reuse automotive materials. After completing the second lecture

#testing and structural durability in automotive engineering#, the students are able to calculate and interpret the durability of vehicle components. Furthermore, the participants of the courses can evaluate the stresses in the customer operation as well as in the vehicle testing and derive statements about the lifetime estimation. In addition, the students can describe the fatigue tests for different vehicle components as well as the complete vehicle and explain the test methods for examining material defects in components.

Literatur

ASHBY, M. F.; JONES, D. R.; Heinzelmann, M.: Werkstoffe 2: Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe, 3. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, 2006 BARGEL, H.-J.; SCHULZE, G.: Werkstoffkunde, Springer Verlag, 2008 BERGMANN, W.: Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung. Carl Hanser Verlag, München, 2009 DOMKE, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Verlag GmbH, 2001 EHRENSTEIN, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe, 2. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2006. EYERER, P.; ELSNER, P.; HIRTH, T.: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, 6. Auflage. Springer Verlag, Berlin, 2004 FRIEDRICH, H.; MORDLIKE, B. L.: Magnesium Technology. Metallurgy, Design, Applications, 1. Auflage. Springer Verlag, Berlin, 2005. GUY, A.G., PETZOW, G.: Metallkunde für Ingenieure, Aula-Verlag GmbH, 1983 HAIBACH, E.: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989 MENGES, G.; HABERSTROH, E.; MICHAELI, W.: Werkstoffkunde Kunststoffe, 5. Auflage. Hanser Fachbuchverlag 2002. PISCHINGER, S.; SEIFFERT, U.: Vieweg-Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 8., aktualisierte und erweiterte Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016 SEIDEL, W.: Werkstofftechnik, 7. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2006 STAUBER, R.: Werkstoffeinsatz im Automobilbau. Entwicklungen, Trends, Anwendungen. Bayerischer Monatsspiegel. 34. Jg. 1998, Heft 5/6, S. 96-98. STAUBER, R.; CECCO, C.: Moderne Werkstoffe im Automobilbau. ATZ/MTZ-Sonderausgabe Werkstoffe im Automobilbau. Heft 58922, S. 8-14, 2005. STAUBER, R.: Moderne Werkstoffe im Automobilbau. Zukunftstechnologien in Bayern Jahresausgabe Automobiltechnologie in Bayern. Profile, Porträts, Perspektiven, Partner der Welt. 2006, S. 70-76. STAUBER, R.; VOLLRATH L.: Plastics in Automotive Applications # Exterior Applications, 1. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2007 WEIßBACH, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen;Werkstoffe im Automobilbau findet jedes Wintersemester statt;Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau findet jedes Sommersemester statt(E)Both courses have to be attended;Werkstoffe im Automobilbau takes place every winter semester;Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau takes place every summer semester

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstoffe im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
R. Stauber Axel Sturm		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Stauber, R.; Vollrath L.: Plastics in Automotive Applications # Exterior Applications, 1. Auflage. Hanser Fachbuchverlag 2007				

Titel der Veranstaltung				
Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
R. Stauber Axel Sturm		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Haibach, Erwin: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989				

Modulname	Fahrzeugschwingungen		
Nummer	2534120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in verschiedene Schwingungsersatzmodelle - Anwendungen von einfachen vertikaldynamischen Modellen (Einmassenschwinger) - Analyse von Fahrzeuganregungen (fahrzeug-interne Anregung / Straßenanregung) - Radlastschwankungen und Fahrsicherheit - Beurteilung von Schwingungseinwirkungen auf den Menschen - Konflikt zwischen Komfort und Fahrsicherheit - Analyse verschiedener Fahrzeugparameter - Fahrzeugmodelle mit mehreren Freiheitsgraden ========== (E) - Introduction to specific vibration models - Knowledge about simple oscillator models (single degree of freedom) - Analysis of vehicle excitation (vehicle internal/ uneven roads) - Wheel load fluctuation and driving safety - Evaluation of vibration influence on passengers - Conflict between comfort and driving safety - Analysis of various vehicle parameter - Vehicle models with multiple degrees of freedom

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden komplexe Fragestellungen bezüglich des vertikaldynamischen Fahrzeugverhaltens eigenständig analysieren. Sie können das Fahrzeug als schwingungsfähiges Gesamtsystem mathematisch beschreiben und so dessen dynamischen Schwingungsverhalten erklären. Zudem können die Studierenden verschiedene Beurteilungsfunktionen selbstständig anwenden und somit die Auswirkungen von Umwelteinflüssen, wie Fahrbahnanregungen, auf das Fahrzeug und dessen Insassen ermitteln und beurteilen. Damit einhergehend können sie die Fahrwerkskomponenten und -bauteile unter Berücksichtigung des Zielkonfliktes zwischen Fahrkomfort und Fahrsicherheit auslegen und diese mit Bezug auf das Gesamtfahrzeugverhalten analysieren und den jeweiligen Einfluss benennen. ========== (E) After completing the module, students can independently analyze complex issues relating to vertical dynamic vehicle behavior. They can mathematically describe and understand the vehicle as an overall vibration capable system. In addition, the students can independently use various evaluation functions and assess the effects of environmental influences, such as road input, on the vehicle and its passengers. Along with this, they can design the chassis components taking into account the conflict of objectives between driving comfort and driving safety, analyze them with reference to the overall vehicle behavior and name the respective influence.

Literatur

CUCUZ, S. : Schwingempfinden von Pkw-Insassen, Auswirkungen von stochastischen Unebenheiten und Einzelhindernissen der realen Fahrbahn, TU Braunschweig, Institut für Fahrzeugtechnik, Dissertation, 1992 DRESIG, HANS, HOLZWEIßIG, FRANZ: Maschinendynamik, 6. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN: 3-540-22546-3 GRIFFIN, M.J. : Handbook of Human Vibration, Academic Press Ltd., London 1994 ISBN 0-12-303040-4 HENNEKE, D. : Zur

Bewertung des Schwingungskomforts von Pkw bei instationären Anregungen, Fortschr.-Bericht VDI Reihe12 Nr. 237, VDI-Verlag, 1995 ISO 2631-1 : Evaluation of human exposure to whole-body vibration: Part 1, International Organisation for Standardisation, Geneva, 1997 KLINGNER, B. : Einfluss der Motorlagerung auf Schwingungskomfort und Geräuschanregung im Kraftfahrzeug, TU Braunschweig, Institut für Fahrzeugtechnik, Dissertation, 1996 KÜÇÜKAY, F.: Fahrzeugtechnik 2: Fahrzeugschwingungen, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik, 2007 VDI 2057 BLATT 1-3. : Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Verein Deutscher Ingenieure 2002

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugschwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

CUCUZ, S. : Schwingempfinden von Pkw-Insassen, Auswirkungen von stochastischen Unebenheiten und Einzelhindernissen der realen Fahrbahn, TU Braunschweig, Institut für Fahrzeugtechnik, Dissertation, 1992 DRESIG, HANS, HOLZWEIßIG, FRANZ: Maschinendynamik, 6. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN: 3-540-22546-3 GRIFFIN, M.J. : Handbook of Human Vibration, Academic Press Ltd., London 1994 ISBN 0-12-303040-4 HENNEKE, D. : Zur Bewertung des Schwingungskomforts von Pkw bei instationären Anregungen, Fortschr.-Bericht VDI Reihe12 Nr. 237, VDI-Verlag, 1995 ISO 2631-2 : Evaluation of human exposure to whole-body vibration: Part 2, International Organisation for Standardisation, Geneva, 1989 KLINGNER, B. : Einfluss der Motorlagerung auf Schwingungskomfort und Geräuschanregung im Kraftfahrzeug, TU Braunschweig, Institut für Fahrzeugtechnik, Dissertation, 1996 KÜÇÜKAY, F.: Fahrzeugtechnik 2: Fahrzeugschwingungen, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik, 2007 VDI 2057 BLATT 1-3. : Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Verein Deutscher Ingenieure 2002

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugschwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		1	Übung	deutsch

Modulname	Fahrzeugakustik		
Nummer	2534190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen der Akustik - Menschliche Wahrnehmung - Messtechnik und Messverfahren - Signalanalyse - Objektivierung von Fahrzeuginnen- und -außengeräuschen - Psychoakustik - Antriebsstrangschwingungen - Akustik des Fahrwerks - Hybrid- und Elektrofahrzeuge - Karosserie - Gesetzliche Vorgaben - NVH-Gegenmaßnahmen ========== (E) - Basics of acoustics - Human perception - Measuring technique and procedures - Signal analysis. - Objectification of vehicle interior and exterior noise - Psychoacoustics - Powertrain vibrations - Acoustics of the chassis - Hybrid and electric vehicles - Bodywork - Legal requirements - NVH-Countermeasures

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Entstehung, die Übertragung, die Abstrahlung und die Ausbreitung von Schall erläutern. Sie sind dazu in der Lage, die menschliche Wahrnehmung von Schwingungen und Geräuschen zu erklären und dieses Wissen auf die menschliche Beurteilung des NVH-Verhaltens von Fahrzeugen zu übertragen. Außerdem können die Studierenden selbstständig die entsprechende Messtechnik für Schallgrößenmessung auswählen und die erfassten Messsignale analysieren. Sie sind fähig, die Störgeräusche und/oder den akustischen Qualitätseindruck von Fahrzeugen und Komponenten vor dem Hintergrund des menschlichen Geräuschempfindens zu beurteilen. Sie können auf Grundlage von subjektiven Geräuschbeurteilungen von Fahrzeuginnen- und -außengeräuschen eine Objektivierung durchführen. Des Weiteren sind die Studierenden dazu in der Lage, die spezifischen akustischen Phänomene in Fahrzeugen zu beschreiben und den ursächlichen Aggregaten und Komponenten zuzuordnen. Damit sind die Studierenden in der Lage, Komponenten anhand akustischer Kriterien auszulegen sowie akustische Optimierungen durch konstruktive Maßnahmen durchzuführen. ========== (E) After completing this module, the students are able to explain the generation, transmission, radiation and propagation of sound. They are able to explain the human perception of vibrations and noises and to apply this knowledge to the human assessment of NVH behaviour of vehicles. In addition, the students can independently select the appropriate measurement technology for sound size measurement and analyze the recorded measurement signals. They are able to assess the noise and / or the acoustic quality impression of vehicles and components in the context of human noise sensitivity. This enables them to objectify the vehicle interior and exterior noise based on subjective noise assessments. Furthermore, the students can explain the specific acoustic phenomena and assign them to different components and aggregates of the vehicle. This enables the students to design components with regard to acoustic requirements and optimize components through constructive measures.

Literatur

DIN-ISO 362: Messung des von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlten Geräusches, Deutsches Institut für Normung e.V., 1984 DOBERAUER, D.: Teilschallquelle Getriebe: Aktuelle und zukünftige Anforderungen an die akustische Güte, VDI-Verlag 1999 JAKISCH, T.: Widerstandsbeiwerte durchströmter Schalldämpferkomponenten, Dissertation Universität Kaiserslautern, 1996 KLINGENBERG, H.: Automobil-Messtechnik, Springer Verlag, 1991 NORMENTWURF: DIN-ISO 362: Messung des von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlten Geräusches, Deutsches Institut für Normung e.V., 1997 VEIT, I., GÜNTHER, B. C., HANSEN, K.-H.: Technische Akustik # ausgewählte Kapitel, Expert Verlag, 1994 VEIT, I.: Technische Akustik, Vogel Buchverlag, 1996

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerrit Brandes Roman Henze		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

DIN-ISO 362: Messung des von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlten Geräusches, Deutsches Institut für Normung e.V., 1984 DOBERAUER, D.: Teilschallquelle Getriebe: Aktuelle und zukünftige Anforderungen an die akustische Güte, VDI-Verlag 1999 JAKISCH, T.: Widerstandsbeiwerte durchströmter Schalldämpferkomponenten, Dissertation Universität Kaiserslautern, 1996 KLINGENBERG, H.: Automobil-Messtechnik, Springer Verlag, 1991 NORMENTWURF: DIN-ISO 362: Messung des von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlten Geräusches, Deutsches Institut für Normung e.V., 1997 VEIT, I., GÜNTHER, B. C., HANSEN, K.-H.: Technische Akustik # ausgewählte Kapitel, Expert Verlag, 1994 VEIT, I.: Technische Akustik, Vogel Buchverlag, 1996

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugakustik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gerrit Brandes Roman Henze		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

DIN-ISO 362: Messung des von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlten Geräusches, Deutsches Institut für Normung e.V., 1984 DOBERAUER, D.: Teilschallquelle Getriebe: Aktuelle und zukünftige Anforderungen an die akustische Güte, VDI-Verlag 1999 JAKISCH, T.: Widerstandsbeiwerte durchströmter Schalldämpferkomponenten, Dissertation Universität Kaiserslautern, 1996 KLINGENBERG, H.: Automobil-Messtechnik, Springer Verlag, 1991 NORMENTWURF: DIN-ISO 362: Messung des von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlten Geräusches, Deutsches Institut für Normung e.V., 1997 VEIT, I., GÜNTHER, B. C., HANSEN, K.-H.: Technische Akustik # ausgewählte Kapitel, Expert Verlag, 1994 VEIT, I.: Technische Akustik, Vogel Buchverlag, 1996

Modulname	Fahrdynamik		
Nummer	2534210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Fahrzeugbewegung, Kräfte und Koordinaten - Reifeneigenschaften - Eigenlenkverhalten - Lineares Einspurmodell - Zweispurmodell (Einfluss von Radlaständerungen, Wankverhalten, Kinematik und Elastokinematik) - Fahrverhalten (stationäre Kreisfahrt, kombinierte Längs- & Querdynamik, dynamisches Verhalten) - Aktive Fahrwerkssysteme ========== (E) - vehicle movement and forces - tyre characteristics - (self-)steering behavior - linear single-track model - double-track model (influence of dynamic wheel loads, roll behavior, kinematics and elasto-kinematics) - driving behaviour (steady-state, combined longitudinal and lateral dynamics, dynamic behaviour) - active chassis systems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Fragestellungen bezüglich des querdynamischen Fahrverhaltens von PKW eigenständig zu untersuchen. Sie können die wesentlichen Einflüsse von Reifen, Lenkung und Fahrwerk auf die Fahrdynamik benennen und erklären. Mit diesem Wissen können die Studierenden Simulations- und Messdaten aus stationären und dynamischen Fahrmanövern analysieren und beurteilen. Zusätzlich können die Studierenden mit diesem Wissen anforderungsspezifische Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität entwickeln. Darauf aufbauend können Sie die fahrdynamischen Grundlagen und Modelle anwenden, um eine konzeptionelle Auslegung von Reifen-, Lenkungs- und Fahrwerkseigenschaften vorzunehmen. Sie sind auch in der Lage, den Einfluss aktiver Fahrwerkssysteme auf das Fahrverhalten zu beurteilen. Damit sind die Studierenden befähigt, mit Spezialisten aus der Fahrdynamik und Fahrwerkstechnik fachlich zu kommunizieren und zu argumentieren. ========== (E) After completion of this module, students will be able to analyze complex questions regarding the lateral dynamic driving behavior of passenger cars. They are able to describe and explain the influences of tyres, steering and chassis on driving dynamics. Students can analyze and evaluate simulation and measurement data from stationary and dynamic driving maneuvers. They also have the necessary knowledge to develop vehicle models of varying complexity to meet specific requirements. Students can apply the vehicle dynamics fundamentals and models for conceptual design of tyre, steering and chassis characteristics. Furthermore, they are able to assess the influence of active chassis systems on driving behaviour. Thus, students are able to communicate and argue professionally with specialists in vehicle dynamics and chassis technology.

Literatur

BRAESS, H.H., SEIFERT, U. (HRSG): Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2011 MITSCHKE, M., WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, 2004 HEISING, B., ERSOY, M.: Fahrwerkhandbuch # Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, ATZ/MTZ-Fachbuch,

Vieweg, 2007 REIMPELL, J.: Fahrwerktechnik Grundlagen, 5. Auflage. Vogel Buchverlag, 2005 MATSCHINSKY, W.: Radführung der Straßenfahrzeuge # Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion, Springer, 2007 Trzesniowski, M.: Rennwagentechnik # Grundlagen, Konstruktion, Komponenten, Systeme, Praxis | ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg +Teubner, 2010 ISERMANN, R.: Fahrdynamik-Regelung # Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2006 SCHRAMM, D., HILLER, M.,BARDINI,R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2010 HALFMANN, C., HOLZMANN, H.: Adaptive Modell für die Kraftfahrzeugtechnik, Springer, 2003 GILLESPIE, T.: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 NIERSMANN, A.: Modellbasierte Fahrwerkauslegung und #optimierung, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 HUNEKE, M.: Fahrverhaltensbewertung mit anwendungsspezifischen Fahrdynamik, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag 2012 FRÖMMIG, L.: Simulation und fahrdynamische Analyse querverteilender Antriebssysteme, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 HENZE, R.: Beurteilung von Fahrzeugen mit Hilfe eines Fahrermodells, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2004 DIEBOLD, J., SCHINDLER W., et al.: Einspurmodell für die Fahrdynamiksimulation und #analyse,ATZ online, Ausgabe 06/11 PACEJKA, H.B.; BAKKER, E.: The Magic Formula Tyre Model, Taylor&Francis, 1993. PACEJKA, H.B.: Tyre and Vehilce Dynamics, 3rd edition, Butterworth-Heinemann, 2012 PFEFFER, P., HARRER, M.: Lenkungshandbuch, Vieweg-Teubner, 2011 HUCHO, W.H.: Aerodynamik des Automobils, Vieweg-Teubner, Wiesbaden 2005 WALLENTOWITZ, H., HOLTSCHULZE,J., HOLLE,M.: Fahrer-Fahrzeug-Seitenwind, VDI-Tagung Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn, Hannover, 2001 RIEKERT, P., SCHNUCK, T.E.: Zur Fahrdynamik des gummibereiften Kraftfahrzeuges, Ingenieur-Archiv, XI Band, Heft 3, 1940

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrdynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jannes Iatropoulos Ferit Kücükay		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

(1) BRAESS, H.H., SEIFERT, U. (HRSG): Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2011 (2) MITSCHKE, M., WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, 2004 (3) HEISING, B., ERSOY, M.: Fahrwerkhandbuch ? Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2007 (4) REIMPELL, J.: Fahrwerktechnik Grundlagen, 5. Auflage. Vogel Buchverlag, 2005 (5) MATSCHINSKY, W.: Radführung der Straßenfahrzeuge ? Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion, Springer, 2007 (6) Trzesniowski, M.: Rennwagentechnik ? Grundlagen, Konstruktion, Komponenten, Systeme, Praxis | ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg+Teubner, 2010 (7) ISERMANN, R.: Fahrdynamik-Regelung ? Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2006 (8) SCHRAMM, D., HILLER, M.,BARDINI,R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2010 (9) HALFMANN, C., HOLZMANN, H.: Adaptive Modell für die Kraftfahrzeugtechnik, Springer, 2003 (10) GILLESPIE, T.: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 (11) NIERSMANN, A.: Modellbasierte Fahrwerkauslegung und ?optimierung, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 (12) HUNEKE, M.: Fahrverhaltensbewertung mit anwendungsspezifischen Fahrdynamik, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag 2012 (13) FRÖMMIG, L.: Simulation und fahrdynamische Analyse querverteilender Antriebssysteme, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012 (14) HENZE, R.: Beurteilung von Fahrzeugen mit Hilfe eines Fahrermodells, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2004 (15) DIEBOLD, J., SCHINDLER W., et al.: Einspurmodell für die Fahrdynamiksimulation und ?analyse,ATZ online, Ausgabe 06/11 (16) PACEJKA, H.B.; BAKKER, E.: The Magic Formula Tyre Model, Taylor&Francis, 1993. (17) PACEJKA, H.B.: Tyre and Vehilce Dynamics, 3rd edition, Butterworth-Heinemann, 2012 (18) PFEFFER, P., HARRER, M.: Lenkungshandbuch, Vieweg-Teubner, 2011 (19) HUCHO, W.H.: Aerodynamik des Automobils, Vieweg-Teubner, Wiesbaden 2005 (20) WALLENTOWITZ, H., HOLTSCHULZE,J., HOLLE,M.: Fahrer-Fahrzeug-Seitenwind, VDI-Tagung Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn, Hannover, 2001 (21) RIEKERT, P., SCHNUCK, T.E.: Zur Fahrdynamik des gummibereiften Kraftfahrzeuges, Ingenieur-Archiv, XI Band, Heft 3, 1940

Titel der Veranstaltung				
Fahrdynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jannes Iatropoulos Ferit Kücükay		1	Übung	deutsch

Modulname	Fahrerassistenzsysteme und Integrale Sicherheit		
Nummer	2534220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) Fahrerassistenzsysteme: Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Integrale Fahrzeugsicherheit: Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) (E) 2 Examination elements: a) driver assistance systems: Written exam, 60 minutes or oral exam, 30 minutes (weighting in calculating the overall module grade: 1/2) b) Integral Vehicle Safety: Written exam, 60 minutes or oral exam, 30 minutes (weighting in calculating the overall module grade: 1/2)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Fahrerassistenzsysteme: - Motivation für die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen - Definition und Kategorisierung der Fahrerassistenzsysteme - Funktionsweise, Funktionsgüte und Anwendungsgebiete verschiedener Sensoren - Konzepte zur Satellitenortung und Car2X-Kommunikation - Gegenüberstellung relevanter Fahrerassistenzsysteme: Anwendungsgebiet, Sensorik, Funktionsweise, Forschungsstand - Einführung in die Gesetzgebung zur Zulassung von Fahrerassistenzsystemen und von Systemen höherer Automatisierung Integrale Fahrzeugsicherheit: - Aktive und passive Sicherheit - Beurteilungskriterien - Prüfverfahren und -einrichtungen - Versuch und EDV-Simulation ========== (E) Driver Assistance Systems: - Motivation for the development of driver assistance systems - Definition and categorization of driver assistance systems - Functionality, functional quality and application areas of various sensors - Concepts for satellite positioning and Car2X communication - Comparison of relevant driver assistance systems: Field of application, sensor technology, functionality, state of the art - Introduction to legislation on the approval of driver assistance systems and higher automation systems Integral Vehicle Safety: - Active and passive safety - Criteria for assessment - Test methods and equipment - Experiment and computer simulation

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Funktionsweise seriennaher sowie forschungsrelevanter Fahrerassistenzsysteme im Kontext ihres Anwendungsgebietes analysieren und auf Basis unterschiedlicher Kriterien kategorisieren. Basierend auf den Anforderungen eines Assistenzsystems sind die Studierenden in der Lage, ein bestehendes Sensorkonzept zu bewerten sowie die Verwendung weiterer Sensoren zur Erfassung und Interpretation der Fahrumgebung, des Fahrzeuges und des Fahrers zu diskutieren. Die Studierenden können die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Einführung von Fahrerassistenzsystemen benennen sowie die Übertragbarkeit auf die Zulassung Systeme höherer Automatisierungsstufen darstellen. Nach Abschluss des Themenkreises #Integrale Fahrzeugsicherheit# verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen bezüglich Unfall-mindernder und damit einhergehend bezüglich Unfall-vorbeugender Maßnahmen und sind in der Lage, fahrzeugtechnische Entwicklungen dementsprechend zu kategorisieren, zu analysieren und zu bewerten. Sie kennen wichtige Unfallstatistiken und sind in der Lage, potentielle Wirkfelder für Sicherheitsmaßnahmen abzuleiten. Die Studierenden kennen den Begriff der Biomechanik im Kontext der Fahrzeugsicherheit sowie Untersuchungsmethoden, Belastungsgrößen und Schutzkriterien und sind darauf basierend in der Lage, Unfallgeschehen zu analysieren und Unfallfolgen abzuleiten. Die Studierenden können die Prüfvorschrif-

ten nach US FMVSS208 und ECE R94 sowie die GTR zum Fußgängerschutz im Hinblick auf Prüfbedingungen und Durchführung benennen und vergleichend beschreiben. Anhand überschlagsmäßiger Berechnungen sind sie weiterhin in der Lage, Normtestbedingungen zu verifizieren. Die Studierenden sind zudem fähig, die Pre-Crash-Phase zu definieren und wichtige Systeme zu nennen und das Sicherheitspotential von Car-to-X-Kommunikation zu beurteilen. ========== (E) Students will be able to analyze the functionality of serial production and state-of-the-art driver assistance systems in the context of their application and categorize them on the basis of various criteria. Based on the requirements of an assistance system, the students are able to evaluate an existing sensor concept and discuss the use of further sensors for the detection and interpretation of the driving environment, the vehicle and the driver. The students are able to name the legal framework conditions for the introduction of driver assistance systems as well as the transferability to the approval of systems with higher automation levels. After completing the "Integral Vehicle Safety" topic group, the students have basic knowledge of accident-reducing measures and the associated accident-prevention measures. They know important accident statistics and are able to derive potential fields of action for safety measures. The students are familiar with the term biomechanics in the context of vehicle safety, as well as examination methods, load factors and protection criteria, and are able to use it to analyze accident events and to derive the consequences of accidents. The students know the test regulations according to US FMVSS208 and ECE R94 as well as the GTR for pedestrian protection. Based on rough calculations, they are also able to verify standard test conditions. The students are also able to define the pre-crash phase and to name important systems and to assess the safety potential of car-to-x communication.

Literatur

AAET 2017: Automatisiertes und Vernetztes Fahren: Beiträge zum gleichnamigen 18. Braunschweiger Symposium vom 8. und 9. Februar, Stadthalle, Braunschweig, ITS automotive nord e.V. (Hrsg.), 2017. BERTRAM, T. (Hg.): Fahrerassistenzsysteme 2018: Von der Assistenz zum automatisierten Fahren 4. Internationale ATZ-Fachtagung Automatisiertes Fahren, 2019. BERTRAM, T. (Hg.): Automatisiertes Fahren 2019. Von der Fahrerassistenz zum autonomen Fahren 5. Internationale ATZ-Fachtagung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020. ERSOY, M., GIES, S.: Fahrwerkhandbuch. Grundlagen - Fahrdynamik - Fahrverhalten- Komponenten - Elektronische Systeme - Fahrerassistenz - Autonomes Fahren- Perspektiven. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017. FRANKE, K., GONTER, M., LESCHKE, A., KÜÇÜKAY, F.: SICHERHEIT - Steigerung der Fahrzeugsicherheit durch Car2X-Kommunikation. In: Automobiltechnische Zeitschrift: ATZ, Vol. 114 No.11, S. 918#924, 2012. KÜÇÜKAY, F.: Fahrerassistenzsysteme, Unterlagen zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik MENDIZABEL, J., BERBINEAU, M., VINEL, A., PFLETSCHINGER, S., BONNEVILLE, H., PIROVANO, A. et al.: Communication Technologies for Vehicles. 10th International Workshop, Nets4Cars/Nets4Trains/Nets4Aircraft 2016, San Sebastián, Spain, June 6-7: Springer International Publishing, 2016. OPPERMANN, B., STENDER-VORWACHS, J. (Hg.): Autonomes Fahren. Rechtsfolgen, Rechtsprobleme, technische Grundlagen. 1. Auflage. München: Beck, C H, 2016. SIEBENPFEIFFER, W.: Fahrerassistenzsysteme und Effiziente Antriebe, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015 VDI-BERICHTE 2288: 32. VDI/VW-Gemeinschaftstagung Fahrerassistenz und automatisiertes Fahren, Düsseldorf: VDI- Verlag, 2016. WINNER, H., HAKULI, S, LOTZ, F., SINGER, C.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015. Integrale Fahrzeugsicherheit: SEIFFERT, BRAESS: Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2000 SEIFFERT, U.: Fahrzeugsicherheit Personenwagen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1992 SEIFFERT, U.: Automotive Safety Handbook, SAE International, 2003

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrerassistenzsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Gonter Silvia Thal		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
DORGHAM, M. A.: Vehicle Autonomous Systems, Volume 1, Inderscience Enterprises Ltd, 2002 FIALA, E., Mensch und Fahrzeug, Vieweg Verlag, 2006 KÜÇÜKAY, F.: Fahrerassistenzsysteme, Unterlagen zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik PAUWELUSSEN, J. P., PACEJKA, H. B., Smart Vehicles, Swets & Zeitlinger B.V., 1995 REIF, K., Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme, Bosch Fachinformation Automobil, 2010 ROBERT BOSCH GMBH, Adaptive Geschwindigkeitsregelung ACC, Gelbe Reihe Robert Bosch GmbH, 2002 ROBERT BOSCH GMBH, Audio, Navigation und Telematik für Kraftfahrzeuge, Gelbe Reihe Robert Bosch GmbH, 2001 ROBERT BOSCH GMBH, Lichttechnik und Scheibenreinigung am Kraftfahrzeug, Gelbe Reihe Robert Bosch GmbH, 2002 ROBERT BOSCH GMBH, Microelektronik im Kraftfahrzeug, Gelbe Reihe Robert Bosch GmbH, 2001 ROBERT BOSCH GMBH, Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag, 2004 ROBERT BOSCH GMBH, Vernetzung am Kraftfahrzeug, Gelbe Reihe Robert Bosch GmbH, 2007 AAET 2010: Automatisierungssysteme, Assistenzsysteme und eingebettete Systeme für Transportmittel, Tagung Braunschweig 10.-11.02.2010, ITS Niedersachsen, 2010 AAET 2011: Automatisierungssysteme, Assistenzsysteme und eingebettete Systeme für Transportmittel, Tagung Braunschweig 09.-10.02.2011, ITS Niedersachsen, 2011 VDI-BERICHTE 2134: Der Fahrer im 21. Jahrhundert, Tagung Braunschweig 08.-09.11.2011, VDI-Verlag, 2011 VDI-BERICHTE 2166: 28. VDI/VW-Gemeinschaftstagung Fahrerassistenzsysteme und Integrierte Sicherheit, Tagung Wolfsburg, 10.-11. Oktober 2012, VDI-Verlag, 2012 WINNER, H., HAKULI, S., WOLF, G., Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Vieweg+Teubner Verlag, 2012				

Titel der Veranstaltung				
Integrale Fahrzeugsicherheit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Gonter Chris Pethe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Seiffert, Braess: Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2000 Seiffert, U.: Fahrzeugsicherheit Personenwagen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1992 Seiffert, U.: Automotive Safety Handbook, SAE International, 2003				

Modulname	Fahrzeughomologation in Europa		
Nummer	2534270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Die Fahrzeughomologation in Europa im Überblick - Das Typgenehmigungsverfahren - Details zu den Definitionen der Fahrzeugarten und den Vorschriften zu Massen und Abmessungen - Virtuelle Prüfverfahren - Komplexe elektronische Systeme: Berücksichtigung in den aktuellen fahrzeugtechnischen Vorschriften - Vorschriften zur passiven Sicherheit (Frontalcrash, Seitencrash und Fußgängerschutz) - Prüfverfahren gem. ECE-R 51 # Geräuschemissionen - Vorschriften / Prüfverfahren für Fahrzeugbremsen - Emissionen, Kraftstoffverbrauch - Regelwerke, Messverfahren, Praxis ========== (E) - Overview of vehicle homologation in Europe - The type-approval procedure - Details of the definitions of the types of vehicles and the requirements concerning masses and dimensions - Virtual test methods - Complex electronic systems in nowadays automotive regulations - Regulations regarding the passive safety (Front-end collision, side impact, pedestrian protection) - Testing methods according to ECE-R 51 # Noise emissions - Testing methods / regulations for vehicle brakes - Emissions, fuel consumption # Testing methods, measurement methods, practical applications

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, Genehmigungsverfahren anhand der Typgenehmigungsrichtlinien zu kategorisieren und definierte Fahrzeugklassen abzuleiten. Ferner können sie, auf Basis fahrzeugtechnischer Verordnungen, Massen und Abmessungen einzelner Fahrzeugklassen bestimmen, skizzieren und miteinander vergleichen. Unter der Zuhilfenahme elektronischer Fahrzeugsteuersysteme sind die Studierenden zudem befähigt, Anforderungen an moderne Systemarchitekturen abzuleiten und die technischen Beeinflussungen der genehmigungsrelevanten Systeme untereinander zu beurteilen. Anhand von umwelt- und sicherheitsrelevanten Vorschriften für die Zulassung von Kraftfahrzeugen können die Studierenden Prüfbestandteile darstellen und relevante Prüfabläufe reproduzieren. Mit dem akquirierten Wissen sind die Studierenden in der Lage, gesamtheitliche Zusammenhänge in dem Homologationsprozess von Kraftfahrzeugen klassenübergreifend darzustellen und anzuwenden. ========== (E) The students are able to categorise approval procedures based on the type-approval guidelines and derive defined vehicle categories. Furthermore, they can determine, sketch and compare the masses and dimensions of individual vehicle classes on the basis of technical vehicle regulations. With the support of electronic vehicle control systems, the students are also able to derive requirements for modern system architectures and also to assess the technical influences of the relevant systems on each other. Based on environmental and safety-relevant regulations for the approval of vehicles, the students can present test components and reproduce admissible test procedures. With the acquired knowledge, students are able to explain and apply holistic relationships in the homologation process of vehicles across the existing classes.

Literatur

ISO 17025, 2018: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien KRAMER, F.: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Grundlagen # Komponenten # Systeme. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 1998 ROBERT BOSCH GMBH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 24. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2002 Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. September 2007 zur Schaffung eines Rahmens für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge TÜV NORD: Das Typgenehmigungsverfahren für Kraftfahrzeuge, Bonn: Kirschbaum Verlag, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeughomologation in Europa				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jannes Iatropoulos Leif-Erik Schulte		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeughomologation in Europa				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jannes Iatropoulos Leif-Erik Schulte		1	Übung	deutsch

Modulname	Leichte Nutzfahrzeuge		
Nummer	2534310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Definition der Klassen und Segmente, gesetzliche Regelungen, Marktüberblick # Typische Einsätze und Kundenanforderungen # Konzeptentwicklung, Package, Ergonomie # Antriebe, Triebstrang, Fahrwerk: Achsen, Lenkung, Bremsen # Aufbau: Exterieur, Interieur, Strukturen # Simulationstechniken, FEM, Betriebsfestigkeit # Fahrzeugsicherheit, Akustik # Elektrik / Elektronik, Innovationen und zukünftige Entwicklungen ========== (E) # Definition of classes and segments, legal regulations, market overview # Typical applications and customer requirements # Concept development, package, ergonomics # Drives, drive train, chassis: axles, steering, brakes # Structure: exterior, interior, structures # Simulation techniques, FEM, structural durability # Vehicle safety, acoustics # Electrics / electronics, innovations and future developments

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Anforderungen an Leichte Nutzfahrzeuge (LNfz) darstellen, ihre Segmente definieren und unterscheiden und erläutern, welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede Pkw, LNfz und Lkw bzgl. Einsatzzweck, Aufbau und Technik haben. Sie sind in der Lage, die Besonderheiten Leichter Nutzfahrzeuge hinsichtlich Aufbau, Fahrwerk, Antrieb etc. zu beschreiben und deren Wechselwirkungen zu erklären. Mit Hilfe verschiedener Praxisbeispiele lernen die Studierenden bestehende Fahrzeugkonzepte zu unterscheiden und hinsichtlich ihrer Eignung für spezifische Anwendungsfälle zu beurteilen. Sie besitzen Kenntnisse von allgemein üblichen Auslegungszielen von Fahrzeugstrukturen hinsichtlich Steifigkeit, Festigkeit und Crash-Performance und kennen Simulationsverfahren, um physikalische Eigenschaften von Fahrzeugen zu analysieren. Zielkonflikte bei der Auslegung von Fahrzeugstrukturen können sie benennen und Lösungen voraussagen. Die Vermittlung interdisziplinären Wissens befähigt die Studierenden, in unterschiedlichen Bereichen der Entwicklung Leichter Nutzfahrzeuge mitzuwirken und Lösungen in den Bereichen der Konstruktion, Berechnung und Testing voranzubringen und zu bewerten. ========== (E) After completion of the module, students are able to recognize the requirements of light commercial vehicles (LCV) and identify and differentiate passenger cars, LCVs and heavy trucks regarding purpose, structure and technics by explaining their common features and differences. They are able to describe the special features of LCVs in view of body, chassis, drive train etc. and explain their interactions. With the help of various practical examples, students learn to distinguish existing vehicle concepts and to assess their suitability for specific applications. They are familiar with the general design goals of vehicle structures with regard to stiffness, strength and crash performance and are familiar with simulation methods to analyze the physical properties of vehicles. They can name conflicting interests in the design of vehicle structures and predict solu-

tions. The imparting of interdisciplinary knowledge enables students to participate in different areas of the development of light commercial vehicles and to advance and evaluate solutions in the areas of design, calculation and testing.
Literatur
Pischinger/Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg 2020 Pippert, H.: Karosserietechnik, 3. Auflage, Vogel Fachbuch, Würzburg 1998 Kossira, H.: Grundlagen des Leichtbaus, Springer 1996 Klein, B.: FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. 10. Auflage. Springer Vieweg 2015 Beermann, H.J.: Verformung und Beanspruchungen von Nutzfahrzeugrahmen bei Torsion, Jahrestagung VDI Gesellschaft Fahrzeugtechnik, Stuttgart 1977, Fortschritt-Berichte VDI-Z Reihe 12, Nr. 31

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Leichte Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Horst Oehlschlaeger Leon Ohms		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Leichte Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Horst Oehlschlaeger Leon Ohms		1	Übung	deutsch

Modulname	Automatisiertes Fahren		
Nummer	2534340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Vision des Automatisierten Fahrens, Kundenerwartungen, Marktstrategien - Stufen der Automatisierung: von #Driver in the Loop# zu #Driver Out of the Loop# - Funktionsarchitektur für hoch- und vollautomatisiertes Fahren mit den Teilmodulen: - Aktuatorik und Sensorik - Car2X-Kommunikation - Eigenlokalisierung - Digitale Karten - Umfeldmodellierung - Objektprädiktion - Situationsinterpretation - Routen-, Handlungs-, Trajektorienplanung, - Mensch-Maschine-Schnittstelle - Fahrerbeobachtung sowie Fahrbahnzustandsschätzung - Anwendungsbeispiele für hoch- und vollautomatisierte Fahrfunktionen - Rechtliche Rahmenbedingungen und Herausforderungen - Funktionale Sicherheit, ASIL-Klassifikationen - Test (Testverfahren, Spezifikation, test- und Messequipment), Absicherung und Homologation ========== (E) - Vision of automated driving, customer expectations, market strategies - Levels of automation: from "Driver in the Loop" to "Driver Out of the Loop - Application examples for highly and fully automated driving functions - Legal framework and challenges - Legal conditions and homologation - Functional safety, ASIL classifications - Test (test procedures, specification, test and measurement equipment), validation and homologation

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Motivationen, Rahmenbedingungen und technischen sowie markt- und kundenspezifischen Herausforderungen vom assistierten Fahren zum autonomen Fahren benennen und erläutern. Sie kennen die erforderlichen Grundlagen über Aktuator- und Sensorkonzepte und können die funktionalen Zusammenhänge von Teilfunktionen des hoch- und vollautomatisierten Fahrens, wie der Eigenlokalisierung, Umfeldmodellierung, Objektprädiktion, Situationsinterpretation und Bewegungsplanung erläutern und analysieren. Dadurch sind die Studierenden in der Lage, Anforderungen an und Möglichkeiten zur Realisierung von Funktionen unterschiedlichen Automatisierungsgrades zu formulieren sowie neuartige Funktionen ganzheitlich zu konzipieren. Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende Fragen zu Zulassungsvoraussetzungen, funktionalen Anforderungen und zum Testbetrieb für automatisierte Systeme und Fahrfunktionen bis hin zum vollautomatisierten Fahren beantworten. ========== (E) After attending the course, the students will be able to name and explain the motivations, general conditions and technical as well as market and customer-specific challenges of assisted driving to autonomous driving. They have built up the necessary basic knowledge of actuator and sensor concepts and are able to explain and analyse the functional relationships of sub-functions of highly and fully automated driving, such as self-localization, environment modelling, object prediction, situation interpretation and motion planning. This enables the students to formulate requirements and possibilities for the realization of functions of different degrees of automation and to completely design new functions. In addition, stu-

dents can answer basic questions on admission requirements, functional requirements and test operation for automated systems and driving functions up to fully automated driving.

Literatur

HENZE, Roman (2018): Vom Assistierten zum Hoch-Automatisierten Fahren. Band 60 der Schriftenreihe des Instituts für Fahrzeugtechnik, TU Braunschweig. Shaker Verlag HAKULI, Stephan; LOTZ, Felix; SINGER, Christina (2015): Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. 3., überarb. und erg. Aufl. Hg. v. Hermann Winner. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter https://doi.org/10.1007/978-3-658-05734-3, zuletzt geprüft am 11.03.2020. HEI?#7838?ING, Bernd (2011): Fahrwerkhandbuch. Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden (Praxis ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-8168-7, zuletzt geprüft am 11.03.2020. LUTZ, Lennart S. (2014): Rechtliche Hürden. Automatisierte Fahrzeuge als Herausforderung für das Verhaltens-, Zulassungs- sowie Straf- und Ordnungswidrigkeitenrecht. Universität Würzburg. Würzburg. Online verfügbar unter https://www.dvr.de/download/presseseminare/ps_2014-11-24_lutz_kurz.pdf, zuletzt geprüft am 11.03.2020. SICILOANO, Bruno et al. (2009): Robotics - Modelling, Planning and Control. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag. Online verfügbar unter https://doi.org/10.1007/978-1-84628-642-1, zuletzt geprüft am 11.03.2020 ZIEGLER, Julius. (2015): Optimale Bahn- und Trajektorienplanung für Automobile. Karlsruher Institut für Technologie. Online verfügbar unter https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000057846/3878400, zuletzt geprüft am 11.03.2020. PRAT, A. C. (2010); Sensordatenfusion und Bildverarbeitung zur Objekt- und Gefahrenerkennung. TU Braunschweig. Online verfügbar unter https://elib.dlr.de/69420/1/Dissertation.pdf, zuletzt geprüft am 11.03.2020. MAURER, Markus; GERDES, J. Christian; LENZ, Barbara; WINNER, Hermann (Hg.) (2015): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Berlin: Springer Vieweg. Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45854-9, zuletzt geprüft am 11.03.2020. PROFF, Heike (2014): Radikale Innovationen in der Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Gabler. Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-03102-2, zuletzt geprüft am 11.03.2020.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisiertes Fahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Roman Henze Marcel Kascha		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

? Hakuli, Stephan; Lotz, Felix; Singer, Christina (2015): Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. 3., überarb. und erg. Aufl. Hg. v. Hermann Winner. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=961554. ? Heißing, Bernd (2011): Fahrwerkhandbuch. Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Vieweg +Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden (Praxis ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-8168-7, zuletzt geprüft am 22.06.2015. ? Lutz, Lennart S. (2014): Rechtliche Hürden. Automatisierte Fahrzeuge als Herausforderung für das Verhaltens-, Zulassungs- sowie Straf- und Ordnungswidrigkeitenrecht. Universität Würzburg. Würzburg. Online verfügbar unter http://www.dvr.de/download/ps_2014-11-24_lutz.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2015. ? Marshall, John W. (2013): NHTSA Role in The Future of Automated Vehicles. National Highway Traffic Safety Administration. Dover. Online verfügbar unter http://www.aamva.org/uploadedFiles/MainSite/Content/EventsEducation/Event_Materials/2013/2013_Region_I_Conference/Monday_July_15_Presentations/2%20-%20AutonomousVehiclesOverview.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2015. ? Maurer, Markus; Gerdes, J. Christian; Lenz, Barbara; Winner, Hermann (Hg.) (2015): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Berlin: Springer Vieweg. Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45854-9, zuletzt geprüft am 22.06.2015. ? Proff, Heike (2014): Radikale Innovationen in der Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Gabler. Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-03102-2, zuletzt geprüft am 22.06.2015. ? Wille, Jörn Marten (2011): Der Stadtpilot. Autonomes Fahren auf dem Braunschweiger Stadtring. Unter Mitarbeit von Kai Homeier, Richard Matthaei, Tobias Nothdurft, Sebastian Ohl, Andreas Sasse, Falko Saust et al. Institut für Regelungstechnik TU Braunschweig. Braunschweig. Online verfügbar unter http://digisrv-1.biblio.etc.tu-bs.de:8080/docportal/servlets/MCRFileNodeServlet/DocPortal_derivate_00018242/Wille-Stadtpilot.pdf;jsessionid=6C31AC29AACA59DD3B407A5044CDC755, zuletzt geprüft am 22.06.2015.

Titel der Veranstaltung				
Automatisiertes Fahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Roman Henze Marcel Kascha		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

? Hakuli, Stephan; Lotz, Felix; Singer, Christina (2015): Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. 3., überarb. und erg. Aufl. Hg. v. Hermann Winner. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=961554. ? Heißing, Bernd (2011): Fahrwerkhandbuch. Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Vieweg +Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden (Praxis ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-8168-7, zuletzt geprüft am 22.06.2015. ? Lutz, Lennart S. (2014): Rechtliche Hürden. Automatisierte Fahrzeuge als Herausforderung für das Verhaltens-, Zulassungs- sowie Straf- und Ordnungswidrigkeitenrecht. Universität Würzburg. Würzburg. Online verfügbar unter http://www.dvr.de/download/ps_2014-11-24_lutz.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2015. ? Marshall, John W. (2013): NHTSA Role in The Future of Automated Vehicles. National Highway Traffic Safety Administration. Dover. Online verfügbar unter http://www.aamva.org/uploadedFiles/MainSite/Content/EventsEducation/Event_Materials/2013/2013_Region_I_Conference/Monday_July_15_Presentations/2%20-%20AutonomousVehiclesOverview.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2015. ? Maurer, Markus; Gerdes, J. Christian; Lenz, Barbara; Winner, Hermann (Hg.) (2015): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Berlin: Springer Vieweg. Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45854-9, zuletzt geprüft am 22.06.2015. ? Proff, Heike (2014): Radikale Innovationen in der Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Gabler. Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-03102-2, zuletzt geprüft am 22.06.2015. ? Wille, Jörn Marten (2011): Der Stadtpilot. Autonomes Fahren auf dem Braunschweiger Stadtring. Unter Mitarbeit von Kai Homeier, Richard Matthaei, Tobias Nothdurft, Sebastian Ohl, Andreas Sasse, Falko Saust et al. Institut für Regelungstechnik TU Braunschweig. Braunschweig. Online verfügbar unter http://digisrv-1.biblio.etc.tu-bs.de:8080/docportal/servlets/MCRFileNodeServlet/DocPortal_derivate_00018242/Wille-Stadtpilot.pdf;jsessionid=6C31AC29AACA59DD3B407A5044CDC755, zuletzt geprüft am 22.06.2015.

Modulname	Maschinelles Lernen für das automatisierte Fahren		
Nummer	2534370	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-37	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	36	**Selbststudium (h)**	114
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Mensch vs. Maschine # Wer löst welche Probleme besser? # Geschichte und Abgrenzung: Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen, Data Mining # Kurze Geschichte der Fahrzeugautomatisierung # Taxonomie und Bedeutung von Lerndaten # Überwachtes, bestärkendes und unüberwachtes Lernen: Prinzipien und Modelle # Applikationen im Bereich des automatisierten Fahrens in den Domänen Deskription, Perzeption, Prädiktion, Handlungsplanung, Validierung und weitere Anwendungen # Hardware: Bedarfe und Aufteilungskonzepte # Grenzen des maschinellen Lernens, Generalisierbarkeit, Validierung und Zertifizierung # Ausblick und Strategien in der Industrie (E) # Human vs. Machine # Who solves which challenges better? # History and differentiation: Artificial Intelligence, Machine Learning, Data Mining # Brief history of vehicle automation # Taxonomy and influence of learning data # Supervised, reinforced and unsupervised learning: Principles and models # Applications in the field of automated driving in the domains description, perception, prediction, behavior planning, validation and more # Hardware: Requirements and distribution concepts # Limits of machine learning, generalization, validation and certification # Outlook and strategies within the industry

Qualifikationsziel

(D) Nach Belegen des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten geschichtlichen Entwicklungen im Bereich des maschinellen Lernens und können eng verwandte Begriffe wie künstliche Intelligenz und Data Mining voneinander abgrenzen. Sie haben Einteilungsvarianten und die Funktionsweise der gängigsten Modelle des maschinellen Lernens erlernt und sind über den Einfluss von Lerndaten im Bilde. Durch Kenntnis anwendungsnaher Applikationsbeispiele aus den Bereichen der Deskription, Perzeption, Prädiktion, Handlungsplanung und weiterer Anwendungen ist den Studierenden eine klare Aussage möglich, für welche Einsatzgebiete sich das maschinelle Lernen im automatisierten Fahrzeug eignet. Eine kritische Reflektion vermittelt zudem die Grenzen der Methoden und Problematik im Bereich der Validierung und gibt einen Ausblick über zukünftige Entwicklungstrends. (E) After attending the course, the students know the most important developments in the history of Machine Learning and can distinguish closely related terms such as Artificial Intelligence as well as Data Mining. They have learned about different options to classify common models as well as their functioning principles and are aware of the influence of learning data. Through knowledge of exemplary hands-on implementations in the domains of description, perception, prediction, behavior planning and further applications, the students are capable of stating which challenges in the field of automated driving are most suitable to be solved through machine learning. A critical reflection teaches the limits and boundaries of these methods as well as remaining problems in validation and gives an outlook on potential future development trends.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen für das automatisierte Fahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Anna Panzer Adrian Sonka		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen für das automatisierte Fahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Anna Panzer Adrian Sonka		1	Übung	deutsch

Modulname	Verbrennung und Emission der Verbrennungskraftmaschine		
Nummer	2536030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Gemischbildungsvorgänge Einspritzverlauf Kraftstoffstrahlen Tropfenbewegung Tropfenverdampfung Brennraumgasströmungen - Entflammung Thermische Entflammung Entflammung durch Kettenreaktionen Entflammung im Motor - Flammenausbreitung Flammen vorgemischter Gase Diffusionsflammen - Abgasemissionen Einführung in die Schadstoffproblematik Vorschriften zur Emissionsbegrenzung Schadstoffbildung Abgasemissionen des Dieselmotors Abgasemissionen des Ottomotors - Hybridverfahren Otto- und Dieselmotor als Randbedingungen der Hybridmotoren Schema zur Einordnung von Schichtladungsmotoren Direkt einspritzende Benzinmotoren - Phänomenologische Verbrennungsmodelle Phänomenologische Verbrennungsmodelle für Ottomotoren Phänomenologische Verbrennungsmodelle für Dieselmotoren ========== (E) - Mixture formation processes Injection sequence Fuel blasting Drop movement Drop Evaporation Combustion chamber gas flows - Inflammation Thermal ignition Inflammation through chain reactions Inflammation in the engine - Flame propagation Flames of premixed gases Diffusion flames - Exhaust emissions Introduction to the problem of pollutants Emission control requirements Pollutant formation Diesel engine exhaust emissions Exhaust emissions of the spark ignition engine - Hybrid process Petrol and diesel engines as boundary conditions for hybrid engines Scheme for the classification of stratified charge engines Direct injection petrol engines - Phenomenological combustion models Phenomenological combustion models for petrol engines Phenomenological combustion models for diesel engines

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und den Ablauf der Gemischbildung und der Verbrennung der Verbrennungskraftmaschinen zu verstehen sowie die Zusammenhänge mit den Emissionen der Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Gemischbildung, Verbrennung und Emission der Verbrennungskraftmaschine auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. ========== (E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of internal combustion engines. They are able to understand the function and process of mixture formation and combustion of internal combustion engines and to explain the relationships with the emissions of internal combustion engines. Students are able to apply scientific statements and procedures concerning mixture formation, combustion and emissions of internal combustion engines to concrete, practical problems. Students gain an insight into the main areas of development of internal combustion engines and are able to

understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are qualified to communicate with specialists in engine technology.

Literatur
Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Merker, G.; et al.: Verbrennungsmotoren # Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung; Teubner Verlag (2006)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verbrennung und Emission der Verbrennungskraftmaschine				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Titel der Veranstaltung				
Verbrennung und Emission der Verbrennungskraftmaschine				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Modulname	Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen		
Nummer	2536050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Vorbemerkungen Konstruktionsvorbereitungen Konstruktionsablauf Ähnlichkeitsregeln - Triebwerksdynamik Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb Kräfte und Momente im Triebwerk Massenausgleich Drehmomentenausgleich Drehschwingungen der Kurbelwelle (Torsionsschwingungen) - Kolben Gestaltung Beanspruchungen Kolbenwerkstoffe Kolbenbauarten Kolbenbolzen Kolbenringe - Pleuel Grundfunktionen und Anforderungen Aufbau Beanspruchungen Gestaltung - Kurbelwelle Grundfunktionen, Anforderungen und Aufbau Beanspruchungen Gestaltung Weitere Ausführungsbeispiele von Kurbelwellen - Lager Aufgabe Gestaltung Berechnung - Kurbelgehäuse Anforderungen Bauformen Gestaltung - Zylinder (Zylinderrohr, Laufbuchse, Zylinderbuchse) Anforderungen Bauformen - Zylinderkopf Gestaltung Ausführungsbeispiele Gestaltung der Ein- und Auslasskanäle Zylinderkopfdichtungen Berechnung - Ventiltrieb Beanspruchungen und Anforderungen Arten der Ventilsteuerung Übertragungselemente Schmierung Ventilspielausgleich Ventile und Ventileinbau Nockenwellenantrieb Kinematik und Dynamik des Ventiltriebs Reduzierung der Reibungsverluste Variable Ventiltriebe - Motorgesamtaufbau Pkw-Motoren Nutzfahrzeugmotoren Verbrennungsmotoren aus weiteren Einsatzbereichen ========== (E) - Preliminary remarks Design preparations Design process Similarity rules - Engine dynamics Motion conditions at the crank drive Forces and torques in the engine Mass balancing Torque balancing Torsional vibrations of the crankshaft (torsional vibrations) - Pistons Design Loads Piston materials Piston types Piston pin Piston rings - Connecting rod Basic functions and requirements Design Loads - Crankshaft Basic functions and requirements Loads Design Further design examples of crankshafts - Bearing Tasks Design Calculation - Crankcase Requirements Types Design - Cylinder (cylinder liner) Requirements Types - Cylinder head Design Design examples Design of the inlet and outlet ports Cylinder head gaskets Calculation - Valve train Loads and requirements Types of valve control Transmission elements Lubrication Valve lash adjustment Valves and valve fitting Camshaft drive Kinematics and dynamics of the valve train Reduction of friction losses Variable valve drives - Total engine structure Engines for passenger cars Engines for Truck Internal combustion engines for other applications

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen zu verstehen sowie einzelne Komponenten als auch die komplette Verbrennungskraftmaschine auszulegen und Details zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zur Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen

und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. ========== (E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of internal combustion engines. They are able to understand the design of internal combustion engines. They are able to design single components as well as the complete internal combustion engine and explain details. The Students are able to apply scientific statements and procedures for the design of internal combustion engines to concrete, practical problems. The Students gain an insight into the main areas of development of internal combustion engines and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are qualified to communicate with specialists in engine technology.

Literatur
Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Küntscher, V.; Kraftfahrzeugmotoren # Auslegung und Konstruktion; Vogel Verlag (2014) Mettig, H.: Die Konstruktion schnellaufender Verbrennungsmotoren: Walter de Gruyter Verlag (2019)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Titel der Veranstaltung				
Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Modulname	Verdrängermaschinen		
Nummer	2536060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung Definition von Verdränger- bzw. Kolbenmaschinen Allgemeine Förderprinzipien Grundsätzlicher Aufbau einer Kolbenarbeitsmaschine Anwendungsgebiete Arbeitsverfahren der Arbeitsmaschinen - Einteilung der Arbeitsmaschinen nach der Art der Kolbenbewegung Hubkolbenmaschinen Rotationskolbenmaschinen - Kurbelgetriebe der Hubkolbenmaschinen - Berechnung der Kolbenpumpen Stoffeigenschaften von Fluiden Spezifische Stutzenarbeit und Förderhöhe Realer Arbeitsprozess Arbeit, Leistung und Wirkungsgrade Massenströme Windkesselberechnung Maximale Saughöhe Ventilberechnung Regelung des Förderstroms - Berechnung der Kolbenverdichter Spezifische Verdichterarbeit Fördervolumen Verlustbilanz Leistungs- und Wirkungsgraddefinitionen Mehrstufige Verdichtung Steuerung des Verdichters Regelung des Verdichters - Hauptbauelemente von Kolbenarbeitsmaschinen Zylinder Kolben Steuerung der Arbeitsmaschine Abdichtung Schmierung und Kühlung - Trochoidenmaschinen Geometrie und Kinematik der Trochoidenmaschinen Kreiskolbenverdichter - Schraubenspindelpumpen und Schraubenverdichter Schraubenspindelpumpen Schraubenverdichter Schmierung der Schraubenverdichter Regelung von Schraubenverdichtern - Pumpen und Verdichter im Kraftfahrzeug Kraftstoffversorgung Ölpumpen Verdichter und Pumpen im Bremskreis Fahrwerkstechnik Klimaanlagen ========== (E) - Introduction Definition of positive displacement and piston machines General principles of delivery Basic structure of a piston machine Fields of application Working procedure of displacement machines - Classification of displacement machines according to the type of piston movement Reciprocating piston engines Rotary piston machines - Crank mechanism of reciprocating piston machines - Calculation of piston pumps Properties of fluids Specific work of the connecting pipe and delivery head Real working process Work, power and efficiency Mass flows Air vessel calculation Maximum suction height Valve calculation Regulation of pumps - Calculation of piston compressors Specific compressor work Delivery volume Balance of losses Power and efficiency definitions Multi-stage compression Compressor control Regulation of compressors - Main components of piston machines Cylinder Piston Control of the working machine Sealing Lubrication and cooling - Trochoid machines Geometry and kinematics of trochoid machines Rotary piston compressor - Screw pumps and screw compressors Screw pumps Screw compressors Lubrication of the screw compressors Control of screw compressors - Pumps and compressors in motor vehicles Fuel supply Oil pumps Compressors and pumps in the brake circuit Chassis technology Air conditioning

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verdrängermaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung des Arbeitsprozesses von Pumpen und Verdichtern zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verdrängermaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Verdrängermaschinen auf konkrete, praktische Pro-

blemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verdrängermaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Pumpen- und Verdichtertechnik. ==========
(E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of displacement machines. They are able to understand the function and calculation of the working process of pumps and compressors and to explain the interrelationships of energy conversion in positive displacement machines. Students are able to apply scientific statements and procedures concerning displacement machines to concrete, practical problems. The students gain an insight into the main areas of development of displacement machines and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in pumps and compressor technology.

Literatur
Küttner, K.-H.: Kolbenmaschinen; Teubner Verlag (1993) Heinz, A.; et al.: Verdrängermaschinen Teil I; Verlag TÜV Rheinland (1985) Wagner, H. Th.; et al.:, Strömungs- und Kolbenmaschinen # Lern- und Übungsbuch, Vieweg Verlag (1993)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verdrängermaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Titel der Veranstaltung				
Verdrängermaschinen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Modulname	Versuchs- und Applikationstechnik an Fahrzeugantrieben		
Nummer	2536070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Was ist Applikation - Erläuterungen zu Fahrzeugklassen - Motivation - Energiebedarf und #verfügbarkeit - CO2-Bewertung und Restriktionsansätze - Emissionsgesetzgebung Nfz - Emissionsgesetzgebung NRMM (Non Road Mobile Machinery) - OBD Applikation anhand von Beispielen - PEMS für Nfz - Motorprüfstandstechnik - Abgasmesstechnik - Prüfstandsautomatisierung - Sonderprüfstände - Optische Messtechnik - Sondermesstechnik - Steuergeräteapplikation - Rollenprüfstände - Batterietester - Brennstoffzellenprüfstand ========== (E) - What is application - Explanatory notes on vehicle categories - Motivation - Energy demand and availability - CO2 assessment and restriction approaches - Emission legislation for commercial vehicles - Emission legislation NRMM (Non Road Mobile Machinery) - OBD application with examples - PEMS for commercial vehicle - Engine test bench technology - Exhaust gas measurement - Test bench automation - Special test benches - Optical measurement technology - Special measurement technology - Control unit calibration - Roller dynamometer - Battery tester - Fuel cell test bench

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Verfahren und technische Details der Versuchs- und Applikationstechniken an Fahrzeugantrieben benennen. Sie sind in der Lage, den Aufbau, die Verfahren und technischen Details der Versuchs- und Applikationstechniken an Fahrzeugantrieben zu verstehen sowie die Zusammenhänge bei Applikationsaufgaben und Versuchsmethoden zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Standard- und Sondermesstechniken an Fahrzeugantrieben sowie deren praktische Anwendung in der Motorenforschung und #entwicklung auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Versuchs- und Applikationstechniken und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Versuchs- und Applikations- sowie der Motorentechnik. ========== (E) The students can name the structure, procedures and technical details of the test and application techniques on vehicle drives. They are able to understand the structure, procedures and technical details of the test and application techniques for vehicle drives and to explain the interrelationships in application tasks and test methods. The students are able to apply scientific statements and procedures on standard and special measuring techniques on vehicle drives as well as their practical application in engine research and development to concrete, practical problems. The students will gain an insight into the main areas of development of testing and application techniques and will be able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in the field of test and application technology and engine technology.

Literatur
Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Küntscher, V.; Kraftfahrzeugmotoren # Auslegung und Konstruktion; Vogel Verlag (2014)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Versuchs- und Applikationstechnik an Fahrzeugantrieben				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Broda		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Titel der Veranstaltung				
Versuchs- und Applikationstechnik an Fahrzeugantrieben				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Broda		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Modulname	Indiziertechnik an Verbrennungsmotoren		
Nummer	2536090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einleitung Grundlagen Geschränkter Kurbeltrieb Die OT-Lage des Kolbens - Messtechnik Quarzmesstechnik Indiziermesskette Das FFID zur schnellen HC-Messung - Auswertung Nullpunktkorrektur Datenglättung Schnelle Indizierauswertung nach Hohenberg Energiebilanz zur Berechnung der Zustandsänderung im Zylinder Wärmeübergangskoeffizient im Brennraum Temperaturmodell für die Brennraumwände Ladungswechsel Massentransport während der Hochdruckphase Gasgemische im Brennraum Stoffwerte Restgasmodell Dreidruck-Methode Modell zur Berechnung des Massenstromes der Abgasrückführung Methoden zur verbesserten Nullpunktkorrektur Nachrechnung einer Kreisprozessrechnung Einfluss der Brennverlaufsform Der Heizverlauf aus der Energiebilanz Eine Möglichkeit zur Berechnung eines zyklusindividuellen Luftliefergrades Lastschnitt im Kennfeld eines Ottomotors Einfluss des Zündzeitpunktes auf die ottomotorische Verbrennung Vorentflammung Prinzip der äußeren Gemischbildung (besser: Ottomotorische Gemischbildung) Lastsprung Warmlauf eines Ottomotors mit luftunterstützter Einspritzung Einfluss der Kühlmitteltemperatur auf das Betriebsverhalten eines Ottomotors Zweizonenmodell - Anhang Koppelung von Messverfahren mit der Indiziertechnik ========== (E) - Introduction Basics Crank drive with axial offset The TDC position of the piston - Measurement technology Quartz measurement technology Combustion analysis chain The FFID for fast HC measurement - Analysis Zero point adjustment Data smoothing Fast combustion analysis according to Hohenberg Energy balance to calculate the change of state in the cylinder Heat transfer coefficient in the combustion chamber Temperature model for the combustion chamber walls Gas exchange Mass transport during the high pressure phase Gas mixtures in the combustion chamber Properties Residual gas model Three pressure method Model for calculating the mass flow of exhaust gas recirculation Methods for improved zero point adjustment Recalculation of a closed-loop process calculation Influence of the combustion process The heating process from the energy balance A possibility for the calculation of a cycle-specific air delivery rate Load variation in the characteristic diagram of a spark ignition engine Influence of ignition timing on spark ignition combustion Pre-flame Principle of external mixture formation Load jump Warming up of a spark ignition engine with air-assisted injection Influence of the coolant temperature on the operating behaviour of a spark ignition engine Two-zone model - Annex Coupling of measuring methods with the indexing technique

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, Indiziertechniken an Verbrennungsmotoren in ihrer Funktion zu verstehen sowie die Zusammenhänge bei der Analyse innermotorischer Vorgänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Indiziertechniken an Verbrennungsmotoren auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Ver-

brennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. ==========
(E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of internal combustion engines. They are able to understand the function of cylinder pressure indication techniques on combustion engines and to explain the interrelationships in the analysis of internal engine processes. Students are able to apply scientific statements and procedures on combustion engine cylinder pressure indication techniques to concrete, practical problems. The Students gain an insight into the main areas of development of internal combustion engines and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in large bore ans gas engine technology.

Literatur
Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Küntscher, V.; Kraftfahrzeugmotoren # Auslegung und Konstruktion; Vogel Verlag (2014)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Indiziertechnik an Verbrennungsmotoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Titel der Veranstaltung				
Indiziertechnik an Verbrennungsmotoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Modulname	Großmotoren und Gasmotoren		
Nummer	2536100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in die Thematik - Historischer Rückblick - Heutige Einsatzgebiete dieser Motoren - Flüssigkraftstoffe - Gasförmige Kraftstoffe - Motorische Brennverfahren - Kraftstoffeinbringung - Abgasturboaufladung - Konstruktion von Groß- und Gasmotoren - Motorregelung - Schmierung von Groß- und Gasmotoren - Abgasschadstoffemissionen ========== (E) - Introduction to the topic - Historical review - Today's applications of these engines - Liquid fuels - Gaseous fuels - Engine combustion processes - Fuel Injection - Exhaust gas turbocharging - Design of large and gas engines - Engine control - Lubrication of large and gas engines - Exhaust gas emissions

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Großmotoren und Gasmotoren benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion, die Berechnung sowie die eingesetzten Brennverfahren und Kraftstoffe der Groß- und Gasmotoren zu verstehen sowie deren Einsatz als Schiffshauptantriebe oder Stationäraggregate zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Großmotoren und Gasmotoren auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Groß- und Gasmotoren und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Großmotorentechnik. ========== (E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of large bore engines and gas engines. They are able to understand the function, calculation and used combustion procedures and fuels of large bore and gas engines and to explain their use as ship propulsion main drives or stationary power units. The students are able to apply scientific statements and procedures concerning large bore engines and gas engines to concrete, practical problems. The Students gain an insight into the main areas of development of large bore and gas engines and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in large bore ans gas engine technology.

Literatur

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Küntscher, V.; Kraftfahrzeugmotoren # Auslegung und Konstruktion; Vogel Verlag (2014)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Großmotoren und Gasmotoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hinrich Mohr Andreas Rotert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Titel der Veranstaltung				
Großmotoren und Gasmotoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hinrich Mohr Andreas Rotert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Modulname	Arbeitsprozess der Verbrennungskraftmaschine		
Nummer	2536110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Hochdruckprozess Idealprozesse, Vergleichsprozesse Der vollkommene Motor, der reale Motor, der Gütegrad Berechnung des realen Hochdruckprozesses - Ladungswechsel Aufgaben des Ladungswechsels Ladungswechsel beim 4- und 2-Takt-Verfahren Einfluss der Gasschwingungen auf den Ladungswechsel - Wärmeübergang im Verbrennungsmotor und Motorkühlung Wasserkühlung Luftkühlung - Aufladung Aufladeverfahren Leistungssteigerung durch Aufladung Mechanische Aufladung, Abgasturboaufladung, Aufladung mit Druckwellenmaschine ========== (E) - High pressure process Ideal processes, comparison processes The perfect engine, the real engine, the quality Calculation of the real high pressure process - Gas exchange Function of the gas exchange Gas exchange in 4- and 2-stroke engines Influence of the gas oscillations on the gas exchange - Heat transfer in combustion engines and engine cooling Water cooling Air Cooling - Supercharging Supercharging process Increase in performance through supercharging Mechanical supercharging, exhaust gas turbocharging, supercharging with pressure wave machine

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung des Arbeitsprozesses der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zum Arbeitsprozess der Verbrennungskraftmaschine auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. ========== (E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of internal combustion engines. They are able to understand the function and calculation of the working process of the internal combustion engine and to explain the interrelationships of energy conversion in internal combustion engines. The Students are able to apply scientific statements and procedures concerning the working process of the internal combustion engine to concrete, practical problems. The Students gain an insight into the main areas of development of internal combustion engines and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in engine technology.

Literatur

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Merker, K.; Kessen, U.: Technische Verbrennung # Verbrennungsmotoren; Teuber Verlag (1999)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Arbeitsprozess der Verbrennungskraftmaschine				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Titel der Veranstaltung				
Arbeitsprozess der Verbrennungskraftmaschine				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Andreas Rotert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten				

Modulname	Chemie der Verbrennung		
Nummer	2536160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 examination element: oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

D) - Grundlagen der Chemie der Verbrennung - Reaktionskinetik und Detailgenauigkeit der Modellierung - Selbstzündungschemie - Rußchemie - Potentialenergieflächen - Laserdiagnostik und Spektroskopie ========== (E) - Fundamentals of Combustion Chemistry - Reaction Kinetics and Detailed Modeling - Auto-ignition Chemistry - Soot Chemistry - Potential Energy Surfaces - Laser Diagnostics and Spectroscopy

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können aus chemischer Sicht den Verbrennungsablauf in einem Motor mit seinen Komponenten und seinem Ablauf benennen. Sie sind in der Lage, theoretische und experimentelle Methoden zur Untersuchung der Chemie der Verbrennung zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Radialkettenreaktionen als Basis für Selbstzündung zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu chemischen Verbrennungseigenschaften neuer Kraftstoffkomponenten auf konkrete, praktische Problemstellungen bzgl. Selbstzündung und Schadstoffbildung anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Prinzipien verschiedener Diagnosemethoden der Verbrennung und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Mess- und Motorentechnik. ========== (E) From a chemical point of view, students can describe the combustion process in an engine with components and sequence. They are able to understand theoretical and experimental methods to study the combustion chemistry and to explain the relationships between radial chain reactions as the basis for self-ignition. The students are able to apply scientific statements and methods on chemical combustion properties of new fuel components to concrete, practical problems concerning self-ignition and pollutant formation. Students gain an insight into the principles of different diagnostic methods of combustion and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in measurement and engine technology.

Literatur

Warnatz, J.; et al.: Combustion; Springer Verlag (2006) Glassmann, I.; Yetter, R.: Combustion; Academic Press (2014) Kuo, K.: Principles of Combustion; Wiley Interscience (2005) Kohse-Höinghaus, K.; Jeffries, J.: Applied Combustion Diagnostics; Taylor and Francis (2002) Demtröder, W.: Laser Spectroscopy; Springer Verlag (2008)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Attendance required for Lectures & Exercises
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Chemie der Verbrennung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ravi Fernandes		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Combustion - J. Warnatz, U. Maas, R. W. Dibble; 2. Combustion - I.Glassmann, R.Yetter; 3. Principles of Combustion - Kenneth Kuo; 4. Applied Combustion Diagnostics - K. Kohse-Höinghaus, J.Jeffries; 5. Laser Spectroscopy- W. Demtröder				

Titel der Veranstaltung				
Chemie der Verbrennung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ravi Fernandes		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Combustion - J. Warnatz, U. Maas, R. W. Dibble; 2. Combustion - I.Glassmann, R.Yetter; 3. Principles of Combustion - Kenneth Kuo; 4. Applied Combustion Diagnostics - K. Kohse-Höinghaus, J.Jeffries; 5. Laser Spectroscopy- W. Demtröder				

Modulname	Sonderthemen der Verbrennungskraftmaschine		
Nummer	2536190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Aufladung von Ottomotoren Zielkonflikt bei der Auslegung des Aufladesystems Möglichkeiten zur Optimierung des Betriebsverhaltens Entstehung von Verdichterpumpen Möglichkeiten zur Kennfelderweiterung eines Radialverdichters - Miller- und Atkinsonverfahren Historie Grundlagen Anwendungen im Dieselmotor Anwendungen im Ottomotor Zusammenfassung - Variabler Ventiltrieb Motivation Variable Ventilsteuerungen Potential vollvariabler Ventiltriebssysteme - Variabler Kurbeltrieb - Verbrauchssenkung beim Ottomotor Gegenüberstellung Otto-Diesel Technologievergleich - Brennverfahren - Extrem-Downsizing Motivation Auslegung Konstruktion CFD-Berechnungen Messungen - Kraftstoffe Anforderungen an einen idealen Kraftstoff Konventionelle, rohölbasierte Kraftstoffe Biokraftstoffe Synthetische Kraftstoffe Gaskraftstoffe - Wassereinspritzung beim Ottomotor - Motorakustik Grundlagen der Akustik Gesetzliche Vorschriften Geräuschemissionen von Kraftfahrzeugen Geräusche von Verbrennungsmotoren Maßnahmen zur Verringerung des Motorgeräuschs ========== (E) - Supercharging of spark ignition engines Conflict of objectives in the design of charging systems Possibilities for optimizing the operating behavior Causes of surge Possibilities for extending the characteristics of radial compressors - Miller and Atkinson cycle History Basics Applications in Diesel engines Applications in spark ignition engines Summary - Variable valve train Motivation Variable valve control Potential of fully variable valve train systems - Variable crank drive - Reducing fuel consumption in spark ignition engines Comparison: spark ignition engines # Diesel engines Technology comparison - Combustion process - Extreme Downsizing Motivation Design CFD calculations Measurements - Fuels Requirements for an ideal fuel Conventional, crude oil-based fuels Biofuels Synthetic fuels Gas fuels - Water injection for spark ignition engines - Engine Acoustics Basics of acoustics Legal requirements Noise emissions from motor vehicles Noise emissions from ic engines Measures to reduce engine noise

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, neue Technologien und Sonderthemen der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge bei neuen Brennverfahren, Ladungswechseltechnologien und Kraftstoffen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Sonderthemen der Verbrennungskraftmaschine auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. ========== (E) The students can name the structure, function, calculation and technical details of internal combustion engines. They are able to understand new tech-

nologies and special topics of the internal combustion engine and to explain the interrelationships in new combustion processes, new charge exchange technologies and new fuels. The Students are able to apply scientific statements and procedures on special topics of the internal combustion engine to concrete, practical problems. The Students gain an insight into the main areas of development of internal combustion engines and are able to understand and assess new developments with regard to technical, economic and environmental aspects. They are qualified to communicate with specialists in engine technology.

Literatur

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Mollenhauer, K.; Handbuch Dieselmotoren; Springer Verlag (2007) Bosch: Ottomotor-Management; VDI Verlag (1998) Bosch: Dieselmotor-Management; VDI Verlag (1998)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Sonderthemen der Verbrennungskraftmaschinen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eilts Andreas Rotert		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten

Titel der Veranstaltung

Sonderthemen der Verbrennungskraftmaschinen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eilts Andreas Rotert		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Eine Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten

Modulname	Hydrogen as Energy Carrier		
Nummer	2536220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) The topic of the lecture "Hydrogen as an energy carrier" deals with the element number 1 from the point of view of its physical-chemical properties. Hydrogen in itself is not a primary energy carrier - wherever it is consumed, it must initially be produced. Accordingly, a colour theory follows the detailed presentation of the ways of hydrogen production and H2 use, especially in the transport sector. Storage in gaseous, liquid and solid form is dealt with in more detail in terms of energy technology, followed by storage in mixed form. Chemical-physical storage in metal hydrides, complex metal hydrides and MOFs is taught. The power-to-gas concept is presented as a possible storage form for alternating renewable energy production and thus exemplary for the entire hydrogen cycle economy. Examples from the transport sector round off this lecture and span the arc to mobile application.

Qualifikationsziel

(E) The lecture will deal with the mobility topic hydrogen and hydrogen as an energy carrier of the future. Participation will enable the students to outline a hydrogen cycle economy and to set objective standards for its ecological realisation in the transport sector. They will be able to name the basic properties, both physical and chemical. The students will be able to independently apply properties that relate to thermodynamics and associated calculations of kinetics, as well as efficiency calculations. In addition to the established forms of storage, the students will be able to explain and analyse the forms of future storage. The students will be able to assess the advantages and disadvantages, in particular with regard to the battery-electric drive of automobiles, and also the comparison with the combustion of hydrogen can be analysed and it can be decided which form is energetically more favourable. Extensive discussions of safety-relevant topics are described by the students and thus round off the qualification goals.

Literatur

1. Töpler, J. and J. Lehmann, Wasserstoff und Brennstoffzelle. 2014: Springer 2. Hirose, K., Handbook of hydrogen storage: new materials for future energy storage. 2010: John Wiley & Sons

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hydrogen as Energy Carrier				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Heere		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Töpler, J. and J. Lehmann, Wasserstoff und Brennstoffzelle. 2014: Springer. 2. Hirose, K., Handbook of hydrogen storage: new materials for future energy storage. 2010: John Wiley & Sons.				

Titel der Veranstaltung				
Hydrogen as Energy Carrier				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Heere		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Töpler, J. and J. Lehmann, Wasserstoff und Brennstoffzelle. 2014: Springer. 2. Hirose, K., Handbook of hydrogen storage: new materials for future energy storage. 2010: John Wiley & Sons.				

Modulname	Fügetechniken für den Leichtbau		
Nummer	2537010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Fügen in Leichtbaukonstruktionen - Kaltfügen und Kleben mit Bezug auf Leichtbauwerkstoffe wie hochfeste Stähle, Al, Ti, Mg, FVK und Sandwichmaterialien - Strahlschweißen von Leichtbauwerkstoffen: Schweißeignung, Schweißsicherheit, Schweißmöglichkeit - Kaltfügen: Umformbarkeit, Beanspruchbarkeit, Prozess - Kleben: Reaktionsmechanismen, Aushärtung, Glasübergangstemperatur, Oberflächen - Hybridfügen - Haftkleben - Berechnung von Klebverbindungen - Fertigungsintegration - Auslegung von Fügeverbindungen in Leichtbaukonstruktionen ========== (E) - Joining in light weight constructions - Cold joining techniques and adhesive bonding with respect to lightweight materials sich as high-strength steels, Al, Ti, Mg, FRP and sanwich materials - Beam welding of lightweight materials: weldability, welding safety, welding ability - Cold joining: formability, stress resistance, process - Adhesive joining: reaction mechanisms, curing, glass transition temperature, surfaces - Hybrid joining techniques - Pressure sensitive adhesives - Calculation of bonded joints - Joining technics within production systems - Design of joined connections in lightweight constructions

Qualifikationsziel

(D) In dem Modul "Fügetechniken für den Leichtbau" erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen für den Leichtbau. Mit dem angeeigneten Wissen sind die Studierenden in der Lage, Konstruktionen entsprechend der Fügetechnologie spannungsgerecht zu gestalten um das volle Leichtbaupotenzial des Bauteils auszuschöpfen. Darüber hinaus können die Studierenden Qualitätssicherungsmethoden für die etablierten Fügetechnologien aufzählen und die Funktion und Implementation in einer Produktionslinie erläutern. Durch den Besuch des Moduls haben die Studierenden das hohe Potenzial von Klebeverbindungen für den Leichtbau verstanden und besitzen eine große Wissensbasis mittels derer Sie klebtechnische Lösungen für Fügeverbindungen entwickeln können. Hierzu zählt die analytische Charakterisierung von Klebstoffen zur korrekten Auslegung des Klebprozesses bezüglich der Klebstoffdicke, des Fügeteils, der Handhabung und der Applikationstechnik. Weiterführende Übungen befähigen die Studierenden zur Berechnung von Klebverbindungen und dem Entwerfen von belastungs- und beanspruchungsgerechten Klebverbindungen. ========== (E) In the "Joining Techniques for Lightweight Construction" module, students acquire the theoretical basics and methodological knowledge for designing and executing joining connections for lightweight construction. With the acquired knowledge, the students are able to optimally design constructions according to the joining technology in order to exploit the full lightweight construction potential of the component. In addition, the students can enumerate quality assurance methods for the established joining technologies and explain the function and implementation in a production line. By attending the module, the students understood the high potential of adhesive bonds for lightweight construction and have a large knowledge base by means of which they can develop adhesive bonding solutions. This includes the analytical characte-

rization of adhesives for the correct design of the adhesive process with regard to the adhesive thickness, the part to be joined, handling and application technology. Further exercises enable the students to calculate adhesive bonds and to design adhesive bonds that are suitable for stress and strain.

Literatur
Habenicht, G.: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006 Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik - Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley - VCH Verlag, 2005 Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechniken für den Leichtbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Sven Hartwig Lars Oliver Schmidt		1	Übung	deutsch

Modulname	Werkstofftechnologie 2		
Nummer	2537040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vertiefung von Grundlagen und Anwendungen in den Fertigungsverfahren: - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern Werkstoffe: - Metalle (Stahl, Gusseisen, Leichtmetalle, Schwermetalle) - Kunststoffe (Thermoplaste, Elastomere, Duromere) - Verbundwerkstoffe (Faserverbundwerkstoffe, Sandwichverbunde) ========== (E) Teaching the basics and in-depth knowledge in manufacturing technology: - Casting, Forming, Cutting, Joining, Coating, change in material properties Materials: - Metals (Steel, Cast Iron, Light Metals) - Polymers (thermoplastic, Elastomers, Duromers) - Compound Materials (Composite Materials, Sandwich-Compounds)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der in DIN 8580 genannten Fertigungsverfahren zu beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen erlangen sie Kenntnisse, um Fertigungsverfahren bewerten und anwenden zu können. Auf Basis der theoretischen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, Fertigungsverfahren zu bewerten und anzuwenden. ========== (E) After completing this module, students master the theoretical foundations of manufacturing processes according to DIN 8580. The students acquire in-depth knowledge to evaluate and apply production methods. Based on the theoretical foundations, students are able to evaluate manufacturing processes.

Literatur

Shackelford, J.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen, Prozesse, Anwendungen. Pearson Studium, 2005. Fritz, A. H., Schulze G.: Fertigungstechnik. Springer, 2008. Ruge, J., Wohlfahrt H.: Technologie der Werkstoffe: Herstellung, Verarbeitung, Einsatz. Vieweg, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Werkstofftechnologie II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dan Belke Klaus Dilger		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Festigkeit und Metallurgie von Schweißverbindungen		
Nummer	2537050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-05	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Modellieren und Simulieren in der Fügetechnik		
Nummer	2537060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Modellierung und Simulation in der Fügetechnik: - Grundlagen der Modellierung und der Simulation (Einführung in die Finite Elemente Methode), kurze Wiederholung der notwendigen kontinuumsmechanischen Grundlagen - Modellieren und Simulieren von Wärmetransportphänomenen, der Gefügeausbildung und von Schweißeigenspannunngen und Schweißverformungen - Modellierung geklebter Verbindungen, Festigkeitshypothesen und Stoffgesetze für Klebstoffe, Viskoelastizität, Gummielastizität, Plastizität - Anwendung der Simulation für die Lösung fügetechnischer Probleme ========== (E) Teaching the fundamentals and focussing on the examples of the following applications: - Fundamentals of modelling and simulation (introduction to the finite element method), short repetition of continuum mechanics - Modelling and simulating of heat transfer, materials, residual stresses in welded joints and deformation in welded joints - Modelling of bonded joints, strength hypotheses, constitutive laws for adhesives, viscoelasticity, rubber-elasticity, plasticity - Application of simulations for the solution of technical problems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in modernen Produktionsentstehungsprozessen notwendigen Produktionsprozesse anhand der fügetechnischen Besonderheiten zu benennen als auch die Eigenschaften der hieraus resultierenden Produkte zu diskutieren. Mit Hilfe von numerischen Methoden können die Studierenden Berechnungen der spezifischen Eigenschaften durchführen und diese basierend auf den theoretischen Grundlagen analysieren. Durch den Vergleich mit experimentellen Daten sind die Studierenden in der Lage, die Qualität der Berechnungsergebnisse zu bewerten und können durch das erworbene numerische und fügetechnische Wissen sowie den Einsatz geeigneter numerischer Werkzeuge Fügeverbindungen anwendungsgerecht konzipieren. ========== (E) After completing this module students are able to name necessary production processes and their specific particularities in relation to joining technology as part of the product development as well as to discuss the properties of the resulting products. By means of numerical methods, the students can conduct calculations of the specific characteristics and analyse them using their theoretical background. By the comparison with experimental data, students are able to evaluate the quality of the numerical results and can design application-specific joints by use of suitable numerical methods and the specific knowledge of joining technology and numerical methods.

Literatur

Knothe, K.; Wessels, H.: Finite Elemente : eine Einführung für Ingenieure. Springer-Verlag, 2008 Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode : Rechnergestützte Einführung. Springer-Verlag, 2007 Klein, B.: FEM : Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg & Sohn Verlag, 2007 Radaj, D.: Simulation von Temperaturfeld, Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen#, DSV-Berichte Band 214, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf N. Rykalin: Berechnung der Wärmevorgänge beim Schweißen, VEB Verlag Technik, Berlin, 1957 Gerhard A. Holzapfel: "Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering", Wiley, 2000, ISBN 0471823198 Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.: "Computational Inelasticity", Springer 2013, ISBN 147577169X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellieren und FE-Simulieren in der Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Muhammad Anas Athar Klaus Dilger Michael Griese Niklas Günther		1	Übung	deutsch

Modulname	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung		
Nummer	2537070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) (D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Werkstoffprüfung: -Zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) -Röntgengrobstrukturuntersuchungen -Prüfung mit Ultraschall -Magnetische und magnetinduktive Rissprüfung -Elektrische Verfahren -Eindringverfahren -Thermografie -Konstruktive Voraussetzungen für die ZfP ========== (E) Communication of the basic principles and consolidation at the example of application as regards the following topics: - Non-destructive material testing (ZfP) - X-ray rough structure examinations - Test with ultrasound - Magnetic und magnetically inductive crack test - Computer tomography - Penetration procedure - Thermography - Constructive prerequisites for the ZfP

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Modules beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zum Einsatz der Werkstoffprüfung. Die Studierenden können die gängigen Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung benennen und beschreiben. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, geeignete zerstörungsfreie Prüfverfahren auszuwählen und diese anzuwenden, um die Qualität von Fügeverbindungen zu überprüfen. ========== (E) After having completed this module, the students master the theoretical basic principles and the methodical knowledge for applying the material test. The students can identify and describe the established procedures of non-destructive material testing. With this acquired knowledge they are capable to select suitable non-destructive testing methods and to use them to check the quality of joints.

Literatur

Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung. expert-Verlag, 2019 Blumenauer, H.: Werkstoffprüfung. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1994 Deutsch V.: Zerstörungsfreie Prüfung in der Schweißtechnik. DVS-Verlag, 2001

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik		
Nummer	2537090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen des Fügens in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik: - Mikrokleben und leitfähiges Kleben - Mikrolöten - Mikrolaserstrahlbearbeitung und Bonden - Mikroelektronenstrahlbearbeitung - Kurzvorstellung weiterer Mikrofügeverfahren, wie Drahtbonden oder Sinterprozesse ========== (E) Teaching the basics and consolidating the following issues using the example of applications in joining technologies in the precision engineering and microsystems technologies: - Micro adhesive bonding und electrically conductive adhesive bonding - Micro soldering - Micro laser treatment xxxxx - Micro electron beam treatment - Short introduction to further micro joining processes, like wire bonding or sintering processes

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen, um Fügeverbindungen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik zu benennen und zu beschreiben. Das erworbene Wissen über die Gestaltung, Auslegung und Herstellung derartiger Fügeverbindungen versetzt die Studierenden in die Lage, vorliegende Systeme zu vergleichen, zu bewerten und grundlegende Arbeitsabläufe für deren Herstellung theoretisch zu entwerfen. Anhand einer Vielzahl von Anwendungen erlangen die Studierenden vertiefte Erkenntnisse, um Fügetechniken der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik unter Berücksichtigung praktischer Problemstellungen zu beurteilen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students will have the basic knowledge to name and describe joining processes in precision engineering and microsystems technology. The acquired knowledge about the design, layout and manufacture of such joints enables the students to compare and evaluate existing systems and to theoretically design basic workflows for their manufacture. On the basis of a multitude of applications, the students gain in-depth knowledge in order to assess and select joining techniques of precision and microsystems technology under consideration of practical problems.

Literatur

Menz, W. ; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. Wiley-VCH, 2005. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen. B.G. Teubner, 2004. Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik - Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme. B.G Teubner, 2005. Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Montage hybrider Mikrosysteme : Handhabungs- und Fügetechniken für die Klein- und Mittelserienfertigung. Springer, 2005. Wolfgang S. ; Wittke, K.: Handbuch Lötverbindungen. Leuze, 2011. Scheel, W. ; Wittke, K.: Schmelzlöten mit temporär flüssigen Loten: Einführung in die Fertigungsmetallurgie. Leuze, 2012. Weiss, C.: Kunststoffe in der Elektronik: Ein Handbuch für die Praxis. Leuze, 2005.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik (Übung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Christian Gundlach Sven Hartwig		1	Übung	deutsch

Modulname	Strahltechnische Fertigungsverfahren		
Nummer	2537110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung strahltechnischer Fertigungsverfahren: # Physik und Aufbau von Schweißlasern und Elektronenschweißanlagen # Laser- und Elektronenstrahlschweißen unterschiedlicher Werkstoffe # Strahlschweißgerechte Gestaltung # Prozesse und Fertigungsintegration ========== (E) In Scope of the course are the fundamentals of beam processing such as: # Physics and design of lasers for welding applications and electron beam welding machines # Laser- and electron beam welding of various materials # Designing suitable for beam welding

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls befähigt, grundlegende Größen der Materialbearbeitung mit Hilfe von Strahlwerkzeugen zu benennen und diese mit konventionellen Fertigungsverfahren zu vergleichen. Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Abläufe bei der Entstehung von Laser- und Elektronenstrahlung qualitativ schildern. Außerdem sind die Studierenden in der in der Lage, die Wechselwirkung beider Strahlwerkzeuge mit Materie zu beschreiben. Weiterhin werden sie befähigt, die wesentlichen Bestandteile von Laserstrahlquellen und Elektronenstrahlerzeugern zu benennen und deren Funktionsweise qualitativ zu erläutern. Die Studierenden können anhand zahlreicher Anwendungsbespiele aus Forschung und industrieller Anwendung die Relevanz dieser Fertigungsprozesse ableiten und sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die vorgestellten Fertigungsverfahren zu vergleichen und anwendungsbezogen geeignete Verfahren auswählen. ========== (E) After completion of this module, students will be able to name basic parameters of material processing with the aid of beam tools and compare them with conventional manufacturing processes. The students can qualitatively describe the basic physical processes involved in the generation of laser and electron radiation. In addition, the students are able to describe the interaction of both beam tools with matter. Furthermore, they will be able to name the essential components of laser beam sources and electron beam generators and to explain their function qualitatively. The students are able to derive the relevance of these manufacturing processes by means of numerous application examples from research and industrial application. After completion of the module, they are able to compare the manufacturing processes presented and to select application-related suitable processes.

Literatur

Herzinger, G., Loosen,P.: Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung: Grundlagen # Systeme- Verfahren herausgegeben. Carl Hanser Verlag München Wien, 1993 Buchfink, G.: Werkzeug Laser.Vogel Buchverlag, 2006 Schultz, H.: Elek-

tronenstrahlschweißen. DVS-Verlag, 2000 Schiller, S., U. Heisig, U., Panzer S.: Elektronenstrahltechnologie. Dresden Verlag Technik GmbH, 1995

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Strahltechnische Fertigungsverfahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Fabian Teichmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung		
Nummer	2537190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 60 min (E) 1 examination element: oral examination, 60 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung der folgenden Themen der Schweißtechnik: - Schmelzschweißen: Autogenschweißen, Grundlagen Elektrotechnik und der Lichtbogenphysik, Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Schweißstromquellen, vertiefte Behandlung der Lichtbogenschweißverfahren Unterpulverschweißen, Schutzgasschweißen, Plasmaschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserschweißen - Additive Fertigungsverfahren - Pressschweißen: Widerstandspressschweißen, Reibschweißen, Bolzenschweißen - Löten - Hilfsstoffe und Schweißzusatzwerkstoffe: Eigenschaften, Auswahl, Normung und Bezeichnung - Thermische Schneidverfahren ========== (E) Teaching the basics of the following topics in welding technology: - Fusion welding: gas welding, fundamentals of electrical engineering and arc physics, structure and operation of electronic welding power sources, in-depth treatment of the arc welding processes submerged arc welding (SMAW), gas shielded arc welding (MAG/MIG, TIG), plasma welding, electron beam welding (EB), laser welding (LB) - Additive manufacturing processes - Pressure Welding: resistance spot welding, friction welding, stud welding - Soldering - Welding consumables and auxiliary materials: properties, selection, standardization and designation - Thermal cutting methods

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Schweißprozesse und die dazu erforderliche Ausrüstung, wie sie für den Maschinen- und Fahrzeugbau, sowie den Stahl- und Schiffbau von großer Bedeutung sind, zu beschreiben. Sie können die Verfahren benennen und ihre wesentlichen Bestandteile aufzählen. Außerdem erwerben sie Fachwissen über die anforderungsgerechte Anwendung der Verfahren. Durch Darstellung der unterschiedlichen Anwendungen in anschaulichen Beispielen erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse und sind in der Lage die Verfahren auf Basis aufgabenspezifischer Randbedingungen zu vergleichen und auszuwählen. ========== (E) After completing this module, students have in-depth knowledge of common welding processes and equipment used in most engineering disciplines, such as automotive construction, general steel building and shipbuilding. They can identify the processes and list their essential components. Students are then able to select and evaluate welding processes for different applications. Furthermore, students acquire knowledge regarding the methodology of these processes through practical demonstrations and they are able to compare and select methods based on specific conditions.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag; 2019 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik. Berlin, Springer, 1993 Fügetechnik Schweißtechnik. DVS Media GmbH

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 1 - Verfahren und Ausrüstung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Paul Diekhoff Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Killing, Robert: Lichtbogenschweißverfahren, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1999 [2] Richter, Helmut: Fügetechnik, Schweißtechnik, Düsseldorf, Dt. Verl. für Schweißtechnik (DVS), 1995 [3] Ruge, Jürgen: Handbuch der Schweißtechnik, Berlin, Springer, 1993				

Modulname	Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen		
Nummer	2537200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Festigkeit und Metallurgie von Fügeverbindungen: -Metallurgie der Schweißnaht -Schweißeigenspannungen: Ursachen, Maßnahmen zu ihrer Verminderung, Auswirkungen -Schweißbarkeit hochlegierter Stähle -Schweißen von Nichteisenmetallen -Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen: Einflussgrößen, Verbesserungsmöglichkeiten ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on welding metallurgy: -Fundamentals of welding Metallurgy -Weldability of high-alloyed steels -Weldability of non-ferrous metals -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Metallurgic effects on fatigue properties of welds

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Beeinflussung des Werkstoffzustandes durch Schweißprozesse und die daraus resultierenden Eigenschaften zu beschreiben. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden erläutern wie sich lokale Erwärmungen auf die Struktur und auf die Festigkeitseigenschaften von Schweißverbindungen aus Stahl- und Aluminiumwerkstoffen auswirken und sie können erklären wie sich werkstoffangepasste Schweißverbindungen einstellen lassen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die Entstehung und Auswirkungen von Eigenspannungen beim Schweißen darzustellen und Möglichkeiten zur Eigenspannungsbestimmung zu benennen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Abhilfemaßnahmen in Bezug auf die Eigenspannungsentstehung formulieren und diese auch anwenden. ========== (E) The students are able to describe the influence of welding processes on the material condition and the resulting properties. After completing the module, students can explain how local heating affects the structure and strength properties of welded joints made of steel and aluminum materials and they can explain how material-adapted allow welding joints to be adjusted. In addition, students are able to present the origin and effects of self-tension during welding and to identify possibilities for determining self-tension. In addition, students can formulate and apply appropriate remedial measures with regard to self-tensioning.

Literatur

Schulze, V.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer-Verlag, 2019 Dithey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2 # Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen. Springer-Verlag, 2005 Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens. Springer-Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produkti-ons- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Ann-Christin Hesse Thomas Nitschke-Pagel		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Thomas Nitschke-Pagel		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnische Exkursion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger			Exkursion	deutsch

Modulname	Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung		
Nummer	2537240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Konstruktion und Berechnung von Schweißverbindungen: - Gestaltung und Darstellung von Schweißverbindungen - Entstehungsmechanismen von Eigenspannungen und Verzug - Grundlagen der Schweißnahtberechnung - Verhalten und Bemessung bei ruhender Beanspruchung - Verhalten und Bemessung bei schwingender Beanspruchung - Nahtnachbehandlungsverfahren - Schweißtechnische Instandsetzung von bestehenden Konstruktionen ========== (E) Teaching of fundamentals and advanced knowledge on design of welded structures: -Design of welded structures -Welding residual stresses: Sources, consequences and residual stress control -Determination of load bearing capacity of weldments -Structural response in ultimate limit state -Structural response in fatigue limit state -Post-weld treatment methods - Technical welding repair of existing structures

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende sowie fertigungs- und beanspruchungsgerechte Gestaltung von Schweißverbindungen zu erklären. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, zeichnerische Darstellungen von Schweißverbindungen zu verstehen und selbst anzufertigen und Schweißfolgepläne zu entwickeln. Die Studierenden können die Tragfähigkeit von geschweißten Konstruktionen unter ruhender und schwingender Belastung berechnen und beurteilen und gängige Auslegungskonzepte und Normen zur Bemessung von schwingend belasteten Schweißverbindungen anwenden.
Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Verbesserung der Dauerfestigkeit bestehender Konstruktionen und können Maßnahmen zur Instandsetzung von bestehenden Bauwerken zuordnen und bewerten. ========== (E) After completing this module, students will have extended knowledge of the basic design of welded joints as well as the design of welded joints suitable for production and stress. In addition, students are able to understand and create drawings of welded joints and to develop welding sequence plans. The students are able to calculate and assess the load-bearing capacity of welded structures under static and cyclic loads and to apply common design concepts and standards for the dimensioning of welded joints subjected to cyclic loads. The students know different methods for improving the fatigue strength of existing structures and can assign and evaluate measures for the repair of existing structures.

Literatur

Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, Springer-Verlag, 2002 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik, Band 3 # Konstruktive Gestaltung der Bauteile, Sprin-

ger-Verlag, 1985 Neumann, A.: Kompendium der Schweißtechnik Band 4: Berechnung und Gestaltung von Schweißkonstruktionen, DVS-Verlag GmbH, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 - Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Titel der Veranstaltung				
Schweißtechnik 3 ? Konstruktion und Berechnung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Jonas Hensel Johanna Müller		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3: Gestaltung und Festigkeit von SchweißKonstruktionen, Springer-Verlag, 2002				

Modulname	Entrepreneurship für Ingenieure		
Nummer	2537280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-52	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Reza Asghari
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	30	**Selbststudium (h)**	120
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Hausarbeit 1 Studienleistung: Präsentation Im Rahmen der Veranstaltung sollen die Teilnehmer in Teams ein Geschäftsmodell für ein Forschungsprojekt - insbesondere aus dem Bereich der Produktions- und Systemtechnik - generieren und die Meilensteine im Plenum präsentieren. Weiterhin sollen die Teilnehmer im Rahmen einer Hausarbeit die Ergebnisse ihrer Arbeit formulieren. Die Forschungsprojekte werden seitens des Lehrstuhls vorgegeben. Die Teilnehmer werden die Forschungsprojekte dem Plenum präsentieren. (E) 1 examination element: writing paper 1 course achievement: presentation The participants have to generate a business model for a research project in teams # especially within the area of production technology and systems technology. Furthermore they have to present the milestones in the plenary session. Moreover they have to record their results by writing a research paper. The research project will be given by the chair. The institutes will present the research projects in the plenary session.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Nach einer Einleitung in das Thema Entrepreneurship wird die ökonomische Relevanz von innovativen Technologieunternehmen im Kontext der Wissensökonomie erläutert. Es werden die Rolle und die Funktion von technologiebasierten Start-ups als Initiator und Träger von Innovationen analysiert. Weiterhin erfolgt eine Auseinandersetzung mit dem Thema #Geschäftsmodell# und Geschäftsmodellinnovation. Insbesondere werden die Komponenten eines Geschäftsmodells ausführlich definiert, systematisiert und abgegrenzt sowie Unterschiede und Besonderheiten der Geschäftsmodelle in ingenieurwissenschaftlichem Umfeld dargestellt. Der Fokus der Veranstaltung liegt auf Geschäftsmodelle technologieorientierter Unternehmen. Es werden insbesondere innovative Geschäftsmodelle Ich durch Musik, du bist der Geist diese erst den Bereichen Produktion- und Systemtechnik analysiert. Anschließend werden Elemente und Methoden zur Generierung von Geschäftsmodellen vorgestellt, indem die Studierenden mit ihren erworbenen Kenntnissen eigene Geschäftsideen und Geschäftsmodelle generieren. Im Rahmen der Veranstaltung kooperieren wir mit mehreren Instituten und Forschungseinrichtungen, insbesondere mit den Instituten Füge- und Schweißtechnik, Oberflächentechnik, Mikrotechnik und Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung. Die Kursteilnehmer erhalten die Möglichkeit, sich mit der Verwertung der zukunftsorientierten Forschungsprojekte auseinanderzusetzen und für diese auf Basis des Business Model Canvas geeignete Geschäftsmodelle zu formulieren. (E) The economical relevance of innovative technology companies is explained in context of knowledge economy after an introduction in the topic Entrepreneurship. Furthermore the role and function of technology based start-ups as initiator and supporter innovations are analyzed. In addition an involvement with the topic #Business model# and Business model innovation takes place: especially the components of a business model are defined and systematized. Afterwards elements and methods are presented to generate business models. So students have to generate own business ideas and business models with their acquired skills. As part of the course we cooperate with several institutes and research establishments; especially with the institute for Connecting and Welding, Technologies surface engineering, micro mechanics, institute for Factory operation and Business Research. The participants have the opportunity to deal with the utili-

zation of future-oriented research projects and to draft suitable business models on a basis within Business Model Canvas.

Qualifikationsziel

(D) Zu Beginn der Lehrveranstaltung werden im Rahmen der Vorlesung Technology Entrepreneurship im Wintersemester theoretische Inhalte vermittelt. Im darauffolgenden Sommersemester werden die Teilnehmenden im Rahmen des Seminars Technology Business Model Creation dazu aufgefordert, in Teams das erworbene Wissen durch Generierung eigener Geschäftsideen und Geschäftsmodelle basierend auf wissenschaftlichen und technologischen Forschungsergebnisse der Institute marktwirtschaftlich verwertbar zu machen und in die Praxis umzusetzen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnis und Verständnis über die Entstehung und Entwicklung von innovativen Technologieunternehmen. Sie haben ein grundlegendes Wissen bezüglich der Analyse und Anwendung von Geschäftsmodellen im Bereich Digitale Startups, Hightech-Entrepreneurship und wissenschaftsbasierte Unternehmensgründung aufgebaut. Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Fragestellungen eigenständig zu analysieren, zu evaluieren und zu optimieren und diese unter Auseinandersetzung mit der jeweiligen Fachliteratur in einer wissenschaftlichen und praxisorientierten Darstellungsweise schriftlich und mündlich zu präsentieren. Die Studierenden haben durch Diskussionen zu allgemeinen und aktuellen Themen rund um das Thema Entrepreneurship ihre Kommunikationsfähigkeit ausgebaut sowie durch Gruppenarbeit ihre Kooperations- und Teamfähigkeit trainiert. Die Studierenden sind in der Lage, eine Geschäftsgelegenheit zu erkennen und zu entwickeln sowie ein Geschäftsmodell zu erstellen. (E) At the beginning of the course, theoretical content is taught in the lecture Technology Entrepreneurship (winter semester). In the following summer semester, the students are asked to apply the acquired knowledge as teams in the seminar Technology Business Model Creation by generating their own business ideas based on scientific and technological research results and to put them into practice. (self-regulated learning). After completing the module, students have knowledge and understanding of technology-oriented companies in the entrepreneurship environment. They have developed a basic knowledge regarding the analysis and application of business models in the field of e-entrepreneurship, high-tech entrepreneurship and knowledge-oriented business start-ups. The students are able to independently analyze, evaluate and optimize subject-specific issues and to present these in writing and orally in a scientific and practice-oriented manner by discussing the relevant specialist literature. The students have developed their communication skills through discussions on general and current topics related to entrepreneurship and have trained their cooperation and teamwork skills through group work. The students are able to identify and develop a business idea and set up a business model.

Literatur

Faltin, Günter: Kopf schlägt Kapital, 2010, Berlin Faltin, Günter: Wir sind das Kapital, 2015, Berlin Fueglistaller/Volery et al.: Entrepreneurship, 5. Auflage, 2020 Grichnik, D. et al.: Entrepreneurship, 2. Auflage, 2017 Keese, Christoph: Silicon Valley # Was aus dem mächtigsten Tal der Welt auf uns zukommt, 2014 Matzler, K./Bailom, F. u.a., Digital Disruption, 2016, München Röpke, Jochen: Der lernende Unternehmer, 2004, Marburg Gassmann, O./ Frankenberger, K./Csik, M.: Geschäftsmodelle Entwickeln, 2017 Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zum Download bereitgestellt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Technology Entrepreneurship

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reza Asghari Matthias Liedtke		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Faltin, Günter (2011): Kopf schlägt Kapital. Hanser Verlag, München. Fueglistaller, U., Fust, A., Müller, C., Müller, S., Zellweger, Th. (2019): Entrepreneurship. Springer Gabler Verlag, Heidelberg. Osterwalder, A.; Pigneur, Y; Wegberg, J.T.A. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag. Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zur Verfügung gestellt.

Titel der Veranstaltung

Technology Business Model Creation

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reza Asghari Matthias Liedtke Mathis Vetter		2	Seminar	deutsch

Literaturhinweise

Fueglistaller, U; Müller, C; Müller, S. (2012); Volery, T: Entrepreneurship. Springer Gabler Verlag, Heidelberg. Faltin, Günter (2011): Kopf schlägt Kapital. Hanser Verlag, München. Osterwalder, A.; Pigneur, Y; Wegberg, J.T.A. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag.

Modulname	Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung, Aspekte zu Industrie 4.0		
Nummer	2537290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an den Modulen Strahltechnische Fertigungsverfahren oder Fügetechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Hohe Produktionsraten, starker Kosten- und Zeitdruck sowie erhöhte Anforderungen an die Bauteilsicherheit, Funktionalität und Umweltverträglichkeit machen ein Qualitätsmanagement auch in der Fügetechnik und bei den thermischen Trennverfahren unumgänglich. Der Übergang von der Serienfertigung zur individualisierten Produktion auf stark vernetzten Fertigungseinrichtungen (Industrie 4.0) bedeutet dabei eine zusätzliche Herausforderung.
Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Qualitätssicherung in der Produktion:

- Konzepte der Qualitätssicherung unter Berücksichtigung vernetzter Strukturen
- Festlegung von Qualitätsmerkmalen gemäß Kundenanforderungen
- Qualitätsplanung (Fehler-Möglichkeits-und Einfluss Analyse (FMEA), Parameteroptimierung (DOE))
- Verfahren zur Qualitätsprüfung (Pre-, In-, Post-Prozess; Prozess-, Anlagen- und Strahldiagnose)
- Statistische Prozessregelung (SPC), Strategien der Fehlervermeidung
- Qualitätsdatenverarbeitung und -informationssystem (QIS), Total Quality Management
- Regelungskonzepte von Lasermaterialbearbeitungsverfahren unter Industrie 4.0 -Aspekten”

Qualifikationsziel

Hohe Produktionsraten, starker Kosten- und Zeitdruck sowie erhöhte Anforderungen an die Bauteilsicherheit, Funktionalität und Umweltverträglichkeit machen ein Qualitätsmanagement auch in der Fügetechnik und bei den thermischen Trennverfahren unumgänglich. Der Übergang von der Serienfertigung zur individualisierten Produktion auf stark vernetzten Fertigungseinrichtungen (Industrie 4.0) bedeutet dabei eine zusätzliche Herausforderung. Mit diesem Modul erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen über die verschiedenen Komponenten eines Qualitätssicherungssystems und deren Implementierung in die betriebliche Gesamtheit, sowohl im Allgemeinen als auch für die strahltechnischen Fertigungsverfahren im konkreteren Detail. Sie werden in die Lage versetzt, Kundenanforderungen in messbare Qualitätsmerkmale umzusetzen (QFD), Qualitätsrisiken zu analysieren (FMEA) und schrittweise einzudämmen (DOE, KVP), Fertigungsprozesse auf Robustheit zu untersuchen und für die Qualitätsregelung zugänglich zu machen (SPC, Null-Fehler-Strategie), prozessintegrierte Qualitätsprüfungen bei der Lasermaterialbearbeitung zu konzipieren, Qualitätsdaten zu verarbeiten und auch für vernetzte Fertigungssysteme zu verwalten (QIS, TQM).

Literatur

1. Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988

2. Nuss, R.: Untersuchungen zur Bearbeitungsqualität im Fertigungssystem Laserstrahlschneiden. Carl Hanser Verlag, 1989
3. Blasig, J.P.: CAQ: Qualitätssicherung unter CIM - Zielen. Vieweg Verlag, 1990

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Material-wissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwis-senschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Decker Markus Köhler		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 2. Nuss, R.: Untersuchungen zur Bearbeitungsqualität im Fertigungssystem Laserstrahlschneiden. Carl Hanser Verlag, 1989 3. Blasig, J.P.: CAQ: Qualitätssicherung unter CIM - Zielen. Vieweg Verlag, 1990				

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Decker Markus Köhler		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Masing, W.: Handbuch der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, 1988 2. Nuss, R.: Untersuchungen zur Bearbeitungsqualität im Fertigungssystem Laserstrahlschneiden. Carl Hanser Verlag, 1989 3. Blasig, J.P.: CAQ: Qualitätssicherung unter CIM - Zielen. Vieweg Verlag, 1990				

Modulname	Wechselwirkungsmechanismen Strahl-Werkstück beim Laserstrahlfügen		
Nummer	2537300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Klaus Dilger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Grundlagen der geometrischen Optik # Physikalische Grundlagen der Absorption # Absorption an technischen Oberflächen # Wärmeleitungsschweißprozesse # Modellierung von Einkoppelungsprozessen (E) # Fundamentals of geometric optics # Physical principles of absorption # Absorption on technical surfaces # Heat conduction welding processes # Modelling of absorption processes

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls befähigt, grundlegende Größen der geometrischen Optik zu benennen und die Relevanz dieser Größen für die Lasermaterialbearbeitung. Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Abläufe bei der Absorption von Laserstrahlung qualitativ schildern und für technische Oberflächen anzuwenden. Außerdem sind die Studierenden in der in der Lage, die Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie zu beschreiben. Weiterhin werden sie befähigt, die Wechselwirkungsmechanischen beim Fügen mit Laserstrahlung zu benennen und deren Funktionsweise qualitativ zu erläutern. Ferner erlernen die Studierenden grundlegende Modellierungsmodelle zur Beschreibung von Einkoppelungsprozessen. Die Studierenden können anhand zahlreicher Anwendungsbespiele aus Forschung und industrieller Anwendung die Relevanz dieser Fertigungsprozesse ableiten und sind nach Abschluss des Moduls in der Lage die Wechselwirkungsmechanismen Strahl-Werkstück beim Fügen mittels Laserstrahlung zu verstehen, zu beschreiben und auf industriell relevante Fragestellungen zu übertragen. (E) After completion of this module, students will be able to name basic parameters of optical systems for laser radiation. The students can qualitatively describe the basic physical processes involved in the generation of laser radiation. In addition, the students are able to describe the interaction of laser radiation with matter. Furthermore, they will be able to name the essential components of laser beam sources and to explain their purpose qualitatively. The students are able to derive the relevance of these manufacturing processes by means of numerous application examples from research and industrial application. After completion of the module, they are able to understand interaction processes between matter and radiation during the laser joining processes presented during the course and to transfer the gained knowledge to industrial applications.

Literatur

1) Gladush, Gennady G. / Smurov, Igor (2011): Physics of Laser Materials Processing. Theory and Experiment. Berlin Heidelberg (Springer Science & Business Media) 2) Eichler, Hans Joachim / Eichler, Jürgen / Lux, Oliver (2018): Lasers. Basics, Advances and Applications. Berlin, Heidelberg (Springer) 3) Dowden, John (2009): The Theory of Laser Materials Processing. Heat and Mass Transfer in Modern Technology. Berlin Heidelberg (Springer Science & Business Media)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Wechselwirkungsmechanismen Strahl-Werkstück beim Laserstrahlfügen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dieter Päthe		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1) Gladush, Gennady G. / Smurov, Igor (2011): Physics of Laser Materials Processing. Theory and Experiment - Berlin Heidelberg (Springer Science & Business Media) 2) Eichler, Hans Joachim / Eichler, Jürgen / Lux, Oliver (2018): Lasers. Basics, Advances and Applications. Berlin, Heidelberg (Springer) 3) Dowden, John (2009): The Theory of Laser Materials Processing. Heat and Mass Transfer in Modern Technology. Berlin Heidelberg (Springer Science & Business Media).				

Modulname	Anwendungen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul behandelt die drei Themenschwerpunkte Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrofluidiksysteme. Zu den Mikrosensoren gehören kapazitive, piezoresistive, induktive und resonante Sensoren, die auf Basis verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt werden. Die Fertigungsverfahren der Volumen- und Oberflächenmikromechanik werden vorgestellt. Darüber hinaus werden die Tiefenlithografie, Mikrogalvanik und Softlithografie näher erläutert. Für die Weiterverarbeitung eines Sensorsignals werden Methoden zur Signalverarbeitung vermittelt. Der Themenschwerpunkt Mikroaktorik beinhaltet die Beschreibung der funktionalen Aktorstruktur, die Erläuterung verschiedener Mikro-Aktorprinzipien inklusive deren Besonderheiten und Funktionsweisen, deren Aufbau und deren Auslegung. Mikrofluidiksysteme werden zunächst definiert, und die grundlegenden Kenntnisse dafür vermittelt. Anschließend werden konkrete Anwendungsbeispiele, wie zum Beispiel Mischer, Ventile und Pumpen beschrieben und diskutiert. ========== (E) The module covers the three main topics microsensors, microactuators and microfluidic systems. Microsensors include capacitive, piezoresistive, inductive and resonant sensors, which are manufactured on the basis of various production processes. The manufacturing processes of volume and surface micromechanics are presented. In addition, deep lithography, micro electroplating and soft lithography are explained in more detail. For the further processing of a sensor signal, methods for signal processing are taught. The topic micro-actuator technology includes the description of the functional actuator structure, the explanation of different micro-actuator principles including their special features and modes of operation, their structure and their design. Microfluidic systems are defined and the basic knowledge for this is imparted. Concrete application examples, such as mixers, valves and pumps are described and discussed.

Qualifikationsziel

(D) Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidischen Kompenenten und Mikrosystemen sowie die prozessbegleitende Messtechnik unter der Berücksichtigung mikrotechnischer Bearbeitungsmethoden auszuwählen, zu beschreiben, zu planen und zu vergleichen. Sie können einen gegebenen Anwendungsbedarf analysieren, die daraus resultierenden Anforderungen an das Mikrosystem ableiten und geeignete Grundstrukturen und Sensor-, Aktor-, und fluidische Prinzipien bestimmen und beschreiben. Darüber hinaus sind sie befähigt, verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen zu erläutern, zu planen und zu vergleichen. ========== (E) Graduates of this module are able to select, describe, plan and compare the structure, function and design of microsensors, microactuators, microfluidic components and microsystems as well as the process-accompanying measurement technology, taking into account microtechnical processing methods. They can analyze a given application need, derive the resulting requirements for the microsystem and determine and describe suitable basic structures and sensor, actuator, and fluidic prin-

ciples. Furthermore, they are capable of explaining, planning and comparing different methods for the evaluation and electronic processing of sensor signals.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Materialwissenschaften			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Bo Tang		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8 3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7 4. W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH, 3. Aufl. 2005, ISBN 3-527-30536-X 5. A. Schmidt, N. Rizvi, R. Brück: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2001, ISBN 3-446-2171-2 4. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 5. H. Gerlicher: Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik, Cuvillier, 1. Aufl. 2005, ISBN 978-3-86537-625-1				

Modulname	Digitale Schaltungstechnik		
Nummer	2538090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (V): 2 SWS, Digitale Schaltungstechnik / Digital Cirquitry (Ü): 1 SWS (D) Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here. (D) Voraussetzungen: Es werden Kenntnisse von elektronischen Bauteilen und Schaltungen sowie von den entsprechenden physikalischen Grundlagen vorausgesetzt. Das Modul Angewandte Elektronik im Bachelor-Studium (MB-MT-19, MB-MT-19) vermittelt diese Vorkenntnisse. (E) Requirements: Knowledge of electronic components and circuits as well as of the corresponding physical fundamentals is assumed. The module Applied Electronics in the Bachelor's programme (MB-MT-18, MB-MT-19) conveys this knowledge.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die bekanntesten Zahlensysteme werden dargestellt und deren Umwandlung geübt. Die Arithmetik des Addierens, Subtrahierens, Multiplizierens und Dividierens wird auf das Dualsystem angewendet (Dualarithmetik). Ein weiterer Schwerpunkt ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen wird anwendungsbezogen untersucht. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen präsentiert. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt. ========== (E) Starting with the description of digital signals, implementation possibilities for digital processing systems are presented. The best known number systems are presented and their conversion is practiced. The arithmetic of adding, subtracting, multiplying and dividing is applied to the dual system (dual arithmetic). Another focus is Boolean algebra and its realization with logic gates. This includes the Karnaugh-Veitch diagram and the Quine-McClusky method for simplifying switching networks. Furthermore, coding methods for data and code converters are treated. The design of flip-flop circuits, counter circuits, multiplexers and optoelectronic components is examined in relation to the application. The design and control of semiconductor memory elements are also presented. In the field of signal conversion, analog-to-digital and digital-to-analog converters as well as data bus systems are presented.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind fähig, Zahlensysteme und Boolesche Algebra anzuwenden und die Ergebnisse zu analysieren. Sie können Methoden zur Vereinfachung von elektronischen Schaltungen und zur Datenverarbeitung auf bisher unbekannte Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind sie in der Lage, verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen bedarfsgerecht auszu-

wählen und zu benutzen. Sie können die Herstellung von Leiterplatten beschreiben, sie anwenden und untersuchen. ========== (E) Students are able to apply number systems and Boolean algebra and analyse the results. They can transfer methods for simplifying electronic circuits and data processing to previously unknown application examples. Furthermore, they are able to select and use different methods for the theoretical and practical realization of logic, toggle, counter and calculation circuits according to their needs. They can describe, apply and examine the production of printed circuit boards.

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 www.elektronik-kompendium.de

Hinweise

Das Modul Mikroprozessortechnik (MB-MT-10) ist eine gute Ergänzung der hier behandelten Inhalte. (E) The module Microprocessor Technology (MB-MT-10) is a good supplement to the contents covered here.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Schaltungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Dietzel Maolei Zhou		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de

Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Maolei Zhou		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompendium.de				

Modulname	Einführung in die Mikroprozessortechnik		
Nummer	2538100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse über Mikroprozessoren vermittelt. Speicher- und Registerstrukturen sowie die Grundlagen der Datenverarbeitung, -übertragung werden präsentiert und besprochen. Darüber hinaus werden moderne Bussysteme und die ARM-Prozessorarchitektur behandelt, Assembler und C Programmierung vorgestellt und die Ansteuerung von DC- und Schrittmotoren sowie das Auswerten von Sensoren erläutert. In den praktischen Übungen, die in der zweiten Semesterhälfte stattfinden, programmieren die Studierenden nach einer Einweisung selbstständig "LEGO Mindstorms NXT"-Roboter mit einer Mischung aus C- und Assembler- Code. Als Entwicklungsumgebung wird das Echtzeitsystem "nxtOSEK" unter "Eclipse" verwendet, untersucht und getestet. ========== (E) In the lecture basic knowledge about microprocessors will be taught. Memory and register structures as well as the basics of data processing and transmission are presented and discussed. In addition, modern bus systems and the ARM processor architecture are covered, assembler and C programming are introduced and the control of DC and stepper motors as well as the evaluation of sensors are explained. In the practical exercises, which take place in the second half of the semester, the students program "LEGO Mindstorms NXT" robots independently with a mixture of C and assembler code after a briefing. As development environment the real-time system "nxtOSEK" under "Eclipse" is used, examined and tested.

Qualifikationsziel

(D) Die Vorlesung in der ersten Hälfte des Semesters befähigt die Studierenden, den Aufbau und die Funktionsweise eines allgemeinen Mikroprozessorsystems und die AMR-Prozessorarchitektur zu beschreiben. Mit der Übung, die in der zweiten Semesterhälfte stattfindet, können die Studierenden den Aufbau der Entwicklungsumgebung erläutern, Datenverarbeitung grundlegend anwenden, den Aufbau der ARM-Architektur und des Befehlssatzes testen und analysieren sowie serielle Bussysteme vergleichen. Außerdem können sie verschiedene Motoren in der Praxis ansteuern und Sensordaten auswerten. ========== (E) The lecture in the first half of the semester enables students to describe the structure and function of a general microprocessor system and the AMR processor architecture. With the exercise, which takes place in the second half of the semester, students can explain the structure of the development environment, apply data processing fundamentally, test and analyze the structure of the ARM architecture and the instruction set, and compare serial bus systems. In addition, they can control different motors in practice and evaluate sensor data.

Literatur

K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3834800465 M. Sturm: Mikrocontrollertechnik, Hanser, 2006, ISBN 3446218009 T. Beierlein, O. Hagenbruch (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser, 3. Aufl. 2004, ISBN 3-446-22072-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mikroprozessortechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Xiangping Li		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3834800465 2. M. Sturm: Mikrocontrollertechnik, Hanser, 2006, ISBN 3446218009 3. T. Beierlein, O. Hagenbruch (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser, 3. Aufl. 2004, ISBN 3-446-22072-0				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mikroprozessortechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Jan Niklas Haus Xiangping Li		2	Übung	deutsch

Modulname	Microfluidic Systems		
Nummer	2538170	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-17	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. ========== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.

Qualifikationsziel

(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. ========== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

Titel der Veranstaltung				
Microfluidic Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3				

Modulname	Partikelbasierte Mikrofluidik		
Nummer	2538300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-30	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese - Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese - Diffusion und Transportphänomene - Partikelströmungen - Partikelseparation - Magnetische Manipulation und Magnetic Beads ========== (E) - Electrohydrodynamics in microfluidics: electroosmosis, electrophoresis, dielectrophoresis - Magnetohydrodynamics in microfluidics - magnetophoresis - Diffusion and transport phenomena - Particle flows - Particle separation - Magnetic manipulation and magnetic beads

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, die Partikelmanipulation in der Mikrofluidik grundlegend zu beschreiben. Sie können verschiedene Trennmechanismen sowie #methoden benennen und voneinander unterscheiden. Darüber hinaus können sie Oberflächeneffekte erkennen und bestimmen und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen darstellen und anwenden. ========== (E) The students are able to describe particle manipulation in microfluidics in a fundamental way. They are able to identify different separation mechanisms and methods and to distinguish between them. In addition, they can recognize and determine surface effects and present and apply possibilities for the functionalization of surfaces.

Literatur

A. Dietzel (ed.): #Microsystems for Pharmatechnology#, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): #Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems#, Springer 2007 N.-T. Nguyen: #Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung#, Teubner 2004 P. Tabeling: #Introduction to Microfluidics#, Oxford University Press 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005 C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018				

Titel der Veranstaltung				
Partikelbasierte Mikrofluidik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christine Ruffert		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
C. Ruffert: ?Mikrofluidische Separationsverfahren und -systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen?, Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018 A. Dietzel (ed.): ?Microsystems for Pharmatechnology?, Springer 2016 S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ?Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems?, Springer 2007 N.-T. Nguyen: ?Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung?, Teubner 2004 P. Tabeling: ?Introduction to Microfluidics?, Oxford University Press 2005				

Modulname	Lasers in Science and Engineering		
Nummer	2538310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Lecture: Introductory concepts regarding lasers: - brief history of the laser - light-matter interactions - basic theoretical background - operating principles - laser types (focus on lasers relevant to microfabrication) Laser applications in microtechnology: - Laser-based microfabrication (micromachining, patterning, ablation, deposition) - Laser-based materials (e.g. semiconductors) /device (e.g. microfluidics) /specimen (e.g. particles/cells) characterization Practice: - Basics of laser safety (laser classification, damage to the skin and eyes, proper protection) - Introduction to scientific literature and novel applications of laser material procerssing - Practical demonstration of laser-based processes available at IMT, PVZ, and LENA ========== (D) Vorlesung: Einführung in Laserkonzepte: - Geschichtlicher Hintergrund - Wechselwirkung von Strahlung und Material - Grundlegender theoretischer Hintergrund - Funktionsprinzipien - Lasertypen mit dem Schwerpunkt der Mikrofertigung Anwendung von Lasern für die Mikrotechnik: - Laserbasierte Mikrobearbeitung (Mikrobearbeitung, Strukturierung, Ablation, Beschichtung) - Laserbasierte Materialien (zum Beispiel Halbleiter) / Komponenten (z. B. Mikrofluidische Komponenten) / Proben (z. B. Partikel, Zellen) Übung: - Grundlagen der Laser-Sicherheit (Laser Klassifizierung, Gefahren für Haut und Augen, geeignete Schutzmaßnahmen) - Einleitung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen der Lasermaterialbearbeitung Praktische Vorführung von laserbasierten Prozessen, die am IMT, im PVZ und im LENA zur Verfügung stehen

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic background on how lasers work, how they interact with matter, and how they can be used in science and engineering. Upon successful completion, students will be able to identify which laser is most appropriate to use based on the requirements of the application and how to use it properly and safely for microfabrication and material/device/specimen characterization. ========== (D) Die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, die Funktionsweise von Lasern, deren Wechselwirkung mit Materialien und deren Einsatz in Forschung und Technik zu beschreiben und zu beurteilen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage zu entscheiden, welche Art Laser für die Anforderungen einer gegebenen Anwendung geeignet ist und wie ein Laser sicher und zuverlässig für die Mikrobearbeitung und die Charakterisierung von Materialien, Bauteilen und Proben anzuwenden ist.

Literatur

Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lasers in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Laser Applications in Science and Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou David Jaworski		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Renk, K. F.: Basics of Laser Physics: For Students of Science and Engineering, 2017 2. Avadhanulu, M. N.: An Introduction to Lasers Theory and Applications, 2011 3. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Introduction to BioMEMS		
Nummer	2538320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Lecture: Introductory concepts regarding: - Microfabrication - Microfluidics - Micropatterning of substrates and cells - Molecular and cell biology on chip - MEMS in biotechnology - Tissue microengineering - Implantable devices - NEMS in biology and medicine Practice: - Introduction to scientific literature and novel applications - Practical demonstration of fabrication processes typical in the production of bioMEMS - Practical demonstration of application of MEMS in a biological/pharmaceutical context ========== (D) Vorlesung: Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich: - Mikrotechnische Herstellung - Mikrofluidik - Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen - Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip - MEMS in Biotechnologie - Mikro-Gewebezüchtung - Implantierbare Systeme - NEMS in Biologie und Medizin Übung: - Einführung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen - Praktische Demonstration von Herstellungsprozessen, die in der Fertigung von bioMEMS typisch sind - Praktische Demonstration von MEMS-Anwendungen in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext

Qualifikationsziel

(E) Participation in this course will give students a basic understanding of how certain problems in biology and medicine can benefit from the miniaturization of devices. Students will gain background in the fabrication, applications, and current research activities in the area of bioMEMS. Special emphasis will be placed on applications of bioMEMS and lab-on-chip devices in tissue engineering, cell biology, biotechnology, and implantable systems. Further, a small part of this course will focus on the emerging field of nanoelectromechanical systems (NEMS), again with applications in biology, pharmacy, and medicine. Students will also get a picture of how the field has advanced through the years. ========== (D) Die Teilnahme an diesem Modul qualifiziert die Studierenden zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. Sie sind in der Lage, die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. Sie können insbesondere Anwendungen von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme beschreiben und bewerten. Weiterhin können sie das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und können sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. Sie sind außerdem in der Lage, zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat.

Literatur

Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				

Modulname	Technische Zuverlässigkeit		
Nummer	2539100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-10	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Terminologie - Beschreibung der Verlässlichkeit - Begriffe und Rechenregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung - statistische Kenngrößen der Zuverlässigkeit - Verteilungsfunktionen für Lebensdauern und Zustände - Zuverlässigkeit von Systemen - Markov-Ketten - Instandhaltung ========== (E) - Reliability terminology - concepts and rules of probability theory - statistical reliability measures - lifetime and state distribution functions - system reliability - Markov chains - maintainability

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Systemzuverlässigkeitsmodelle auf Basis der gängigen Beschreibungsmittel, Methoden und Werkzeuge konzipieren und darauf basierend Designentscheidungen ableiten. Sie können außerdem die Grundbegriffe der Zuverlässigkeit, die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, die gängigen Verteilungsfunktionen für die Beschreibung von Lebensdauern und Zuständen sowie die statistischen Kenngrößen der Systemzuverlässigkeit benennen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, Überlebenswahrscheinlichkeiten zur Bestimmung der Zuverlässigkeit von Einzel-/Mehrkomponenten-Systemen selbstständig zu berechnen. Anhand von Fallbeispielen können sie Wirkungen von Zuverlässigkeitsbemessung, Fehlertoleranzstrukturen und Reserve- bzw. Instandhaltungsstrategien beurteilen. Mit Hilfe von Markov-Ketten können sie außerdem Systemwahrscheinlichkeiten für Komponenten unter der Berücksichtigung der Instandhaltung quantifizieren. Weiterhin verstehen die Studierenden anhand von Beispielen die verschiedenen Konzepte der Instandhaltung. ========== (E) After having completed the module, students will be able to derive system reliability models based on common means of description, methods and tools as well as making reliability design decisions based on those models. The students can formulate and name elementary definitions of reliability, probability theory, important distribution functions of component states and life times as well as statistical measures used in system reliability. Furthermore, students are able to calculate probabilities for determining the reliability of single/multi-component systems. On the basis of case studies, they can evaluate the effects of reliability assessment, fault-tolerant structures as well as reserve and maintenance strategies. Moreover, they can apply Markov chains to incorporate the aspects of maintenance into these computations. The students understand the different concepts of maintainability on the basis of selected examples.

Literatur

- Bertsche, Bernd; Lechner, Gisbert; Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau - Ermittlung von Bauteil- und System-Zuverlässigkeiten Springer-Verlag, 2004 - Meyna, A.; Pauli, B.; Taschenbuch der Zuverlässigkeits-und

Sicherheitstechnik, Hanser, 2003 - Ericson, Clifton A.; Hazard Analysis Techniques for System Safety, Wiley & Sons, 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Zuverlässigkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript mit ca. 120 Seiten Ergänzende Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgeschlagen.				

Titel der Veranstaltung				
Technische Zuverlässigkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Schienenfahrzeuge		
Nummer	2539120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Grundlagen des Schienenverkehrs und multimodaler Verkehrssysteme - Fahrwerke und Eigenschaften - Antriebsstränge (Energiequelle, Antriebsmaschinen, Hybride) - Bremssysteme - Aufbaukonstruktion (Wagenkasten/Innenausbau) - Kupplungen und Übergänge - Elektrische Ausrüstung (E) - Fundamentals of rail transport and multimodal transport systems - Chassis and properties - Drive trains (energy source, drive engines, hybrids) - Brake Systems - Body construction (car body/interior fittings) - Couplings and transitions - Electrical equipment

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls in der Lange, anhand von ausgewählten Beispielen den Entwurf, die Konstruktion und den Aufbau verschiedener Verkehrsmittel des Schienenverkehrs zu vergleichen. Sie werden in die Lage versetzt, die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Schienenfahr¬zeugtechnik, Betriebsweisen und Verkehrsmittelnutzung sowie und Wechselwirkungen mit Umwelt und Umgebung zu untersuchen und zu beurteilen. Die spezifischen Stärken und Schwächen von Subsystemen-Lösungen zu Fahrwerk, Antrieb, Bremsen, Aufbau können im Kontext von Nutzeranforderungen bewertet und diskutiert werden. Die Studierenden erwerben durch die theoretische wie auch praktisch orientierte Vorlesung ein verkehrsmittelbezogenes Verständnis hinsichtlich der gemeinsamen Aspekte der Fahrzeugtechnik zur Lösung verkehrsmoden-übergreifender Aufgabenstellungen, z. B. hinsichtlich logistischer und umweltrelevanter Aspekte unter anderem anhand von Konstruktionsbeispielen. Sie sind in der Lage, Analogien zu erkennen und verkehrsmittelspezifisches Wissen zu transferieren und zu vernetzen. Darüber können die Studieren die Grundlagen des rechnergestützten Entwerfens von Schienenfahrzeugen beschreiben methodische Kenntnisse zur Optimierung komplexer Produkte anhand von Fallbeispielen erläutern. ========== (E) After completion of this module, students will be able to compare the design, construction and structure of various means of rail transport using selected examples. They will be able to investigate and assess the basic relationships between rail vehicle technology, operating modes and transport use as well as interactions with the environment and surroundings. The specific strengths and weaknesses of subsystem solutions for chassis, drive, brakes and body can be evaluated and discussed in the context of user requirements. Through the theoretical as well as practical oriented lecture the students acquire a transport related understanding regarding the common aspects of vehicle technology for the solution of cross-mode tasks, e.g. regarding logistic and environmental aspects, among others by means of design examples. They are able to recognise analogies and transfer and network transport-specific knowledge. In addition, the students can describe the basics of computer-aided design of rail vehicles, explain methodological knowledge for the optimization of complex products using case studies.

Literatur

- Grundwissen Bahnberufe Gerd Holzmann, Ulrich Marks-Fährmann, Klaus Restetzki, Karl-Heinz Sudwischer, Verlag Europa-Lehrmittel, ISBN 3-8085-7401-1 - Fahrzeugtechnik Teil 1 und 2 Jürgen Janicki, Eisenbahn-Fachverlag ISBN 3-9801093-9-0 - Handbuch Schienenfahrzeuge : Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Christian Schindler (Hrsg.)., Hamburg, Eurail Press, 2014 ISBN 9783777104270 - Electrical Railway Transportation Systems, First published:12 February 2018, Print ISBN:9781119386803 |Online ISBN:9781119386827 |DOI:10.1002/9781119386827 Copyright © 2018 by The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc. All rights reserved.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schienenfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gunther Heider Tianxiang Lan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Grundwissen Bahnberufe Gerd Holzmann, Ulrich Marks-Fährmann, Klaus Restetzki, Karl-Heinz Sudwischer Verlag Europa-Lehrmittel ISBN 3-8085-7401-1 2. Drehgestelle Bogies Karl Gerhard Baur EK-Verlag ISBN 3-88255-147-X 3. Fahrzeugtechnik Teil 1 und 2 Jürgen Janicki Eisenbahn-Fachverlag ISBN 3-9801093-9-0 4. Regionaltriebwagen Daniel Riechers Transpress Verlag ISBN 3-613-71089-7 5. ICE Daniel Riechers Transpress Verlag ISBN 3-613-71172-9 6. Schienenfahrzeugdynamik K.Knothe, S. Stichel Springer Verlag ISBN 3-540-43429-1				

Titel der Veranstaltung				
Schienenfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gunther Heider Tianxiang Lan		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Grundwissen Bahnberufe Gerd Holzmann, Ulrich Marks-Fährmann, Klaus Restetzki, Karl-Heinz Sudwischer Verlag Europa-Lehrmittel ISBN 3-8085-7401-1 2. Drehgestelle Bogies Karl Gerhard Baur EK-Verlag ISBN 3-88255-147-X 3. Fahrzeugtechnik Teil 1 und 2 Jürgen Janicki Eisenbahn-Fachverlag ISBN 3-9801093-9-0 4. Regionaltriebwagen Daniel Riechers Transpress Verlag ISBN 3-613-71089-7 5. ICE Daniel Riechers Transpress Verlag ISBN 3-613-71172-9 6. Schienenfahrzeugdynamik K.Knothe, S. Stichel Springer Verlag ISBN 3-540-43429-1				

Modulname	Schienenfahrzeugtechnik		
Nummer	2539280	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-28	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: - System #Schienenfahrzeug# (Wagenkasten, Interieur und Fahrkomfort, statische Berechnungen, Akustikauslegungen sowie Schwingungsverhalten) - Komponenten des Schienenfahrzeugs (Fahrwerke, Radsatz- und Fahrzeuglauf, Bremsanlagen, Neigetechnik sowie die Antriebs- und Leistungsübertragung) - Energieumwandlung und #steuerung sowie die sog. Hilfsbetriebe in Schienenfahrzeugen (Stromabnehmer, Kraftstoffbehälter, Energiewandlungseinrichtungen, Sicherungseinrichtungen etc.) - Betrachtungen der Sicherheit und der normativen Grundlagen für den Betrieb und die Zulassung der Fahrzeuge Übung: - Lerninhalte der Übungen sind selbständige Berechnungen der Studierenden mit Hilfestellungen zu Fahrzeugschwingungen bezogen auf den Fahrkomfort, Energiewandlungs- und Traktionsleistungsberechnungen für Zugfahrten. - In zwei begleitenden Exkursionen wird das erlernte Wissen prüfungsvorbereitend vermittelt. ========== (E) Lecture: - System "rail vehicle" (car body, interior and ride comfort, structural calculations, acoustics and vibration behavior) - Components of the rail vehicle (bogies, wheelsets and vehicle running, braking, tilting technology, as well as the drive and power transmission) - Energy conversion and control, and the so-called auxiliary systems in rail vehicles (pantographs, fuel tank, power conversion equipment, safety devices, etc.) - Considerations of safety and normative bases for the operation and approval of vehicles Exercise: - Aim of the exercises are independent calculations of students with assistance to vehicle vibrations based on the driving comfort, energy conversion and power calculations for train traction. - During the two accompanying field trips, content will be demonstrated based on practical examples for a better exam preparation.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls ihre Kenntnisse in Entwurf, Konstruktion, Aufbau und Betrieb von Schienenfahrzeugen anhand praxisbezogener Beispiele anwenden. Sie sind imstande, die aktuellen Herausforderungen an den Verkehrsträger Schiene mithilfe der historischen Entwicklung der Schienenfahrzeugtechnik darzustellen und somit die Zusammenhänge zwischen Fahrzeug, Betrieb und Verkehrswegeinfrastruktur zu kategorisieren. Weiterhin sind sie angesichts betrieblicher und technischer Beispiele in der Lage, diese Zusammenhänge auf mathematischer Grundlage zu beschreiben und zu berechnen. Die Studierenden können den Systemaufbau von Schienenfahrzeugen anhand von Schnittstellen, Fahrzeugkomponenten, Antriebs- sowie Hilfsbetrieben erläutern und somit den Systemaufbau von Schienenfahrzeugen innerhalb der betrieblichen Aspekte eines Schienenfahrzeuges kategorisieren und dieses Wissen fachlich vernetzen. Weiterhin sind sie in der Lage, mithilfe normativer Grundlagen den Prozess der Zulassung eines Schienenfahrzeuges zu erläutern. Mittels der begleitenden Hörsaal- und Praxisübung sowie praxisnaher Exkursionen werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Konstruktion und Simulation von Schienenfahrzeugkomponenten zu erläutern und die fachlichen Termini anzuwenden. ========== (E) After having completed the

module, students can apply their knowledge of the design, construction, structure and operation of rail vehicles with the help of practical examples. With the historical development of railway vehicle technology in mind, they are able to present the current challenges for the railway domain and are thus able to categorise the relationships among vehicles, operations and transport infrastructures. They will also be able to describe and calculate those relationships on the mathematical basis for a number of operational and technical examples. Students can explain the system structure of rail vehicles on the basis of interfaces, vehicle components, drive and auxiliary units and categorise these within the operational aspects of a rail vehicle and link this knowledge professionally. Furthermore, they are able to explain the process of approval of a rail vehicle with the help of normative principles. By means of the accompanying lecture and practical exercises as well as practice-oriented excursions, students are enabled to explain the design and the simulation of rail vehicle components and to use the technical terms.

Literatur

Eckehard Schnieder: Verkehrsleittechnik, ISBN 3-540-48296-2 Klaus Knothe, Sebastian Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, ISBN 3-540-43429-1 Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung, ISBN 3-764-30124-4 Wolfgang Fenner, Peter Naumann, und Jochen Trinckauf: Bahnsicherungstechnik: Steuern, Sichern und Überwachen von Fahrwegen und Fahrgeschwindigkeiten im Schienenverkehr, ISBN 978-3-8957-8683-9 Jörn Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Bahnbetrieb planen, steuern und sichern, ISBN 978-3-8348-8307-0 Ulrich Marks-Fährmann, Klaus Restetzki, Karl-Heinz Sudwischer, Grundwissen Bahnberufe Gerd Holzmann, ISBN 3-8085-7401-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schienenfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gunther Heider Tianxiang Lan Jörg Christoph May Michael Meyer zu Hörste Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

In der Vorlesung werden Folien als Skript herausgegeben. Eine ergänzende Literaturliste wird jeweils zu Beginn der Vorlesungsabschnitt bekannt gegeben.

Titel der Veranstaltung				
Schienenfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gunther Heider Tianxiang Lan Jörg Christoph May Michael Meyer zu Hörste Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
In der Vorlesung werden Folien als Skript herausgegeben. Eine ergänzende Literaturliste wird jeweils zu Beginn der Vorlesungsabschnitt bekannt gegeben.				

Modulname	Technische Sicherheit		
Nummer	2539310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung #Technische Sicherheit# vermittelt Kenntnisse zu den Grundlagen der Sicherheitstechnik, zu den Methoden der Analyse der Sicherheit und der Ermittlung des Risikos des Systems. Diese Kenntnisse, sollen mit nachfolgenden Inhalten näher erläutert werden: - Grundlagen der Sicherheitsanalyse - Grundlagen der Risikoermittlung - Branchenspezifische Größen - Einleitende / vorläufige / potenzielle Gefahrenanalysen (PHA) - Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis (FMECA) - Weitere Methoden der Sicherheitsanalyse und Risikoermittlung - Probabilistische Sicherheitsanalyse bzw. probabilistische Risikoermittlung - Sicherheitsplan und Sicherheitsnachweis. ========== (E) The lecture #technical safety# is acquisition of knowledge of the fundamentals of safety engineering, the methodology of safety analysis and risk assessment. The knowledge will be transferred with the following contents: - Fundamentals of safety analysis - Fundamentals of risk assessment - Industrial-sector-specific measures - Preliminary/potential hazard analysis (PHA) - Failure mode, effects, and criticality analysis (FMECA) - Other safety analysis and risk assessment methods - Probabilistic safety analysis resp. probabilistic risk assessment - Safety plan and safety case

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, das Wissen zur Absicherung technischer Systeme auf konstruktiver und normativer Ebene anhand von Beispielen zu verknüpfen. Durch Vertrautheit mit dem normativen Rahmen zur Zulassung von technischen Systemen und mit den dazugehörigen Prinzipien und Institutionen können sie die Prozesskaskade von Entwurf, Prüfung und Zulassung von technischen Systemen beschreiben und diskutieren. Die Studierenden können die von technischen Systemen ausgehende Gefährdung bestimmen, indem sie die in den normativ beschriebenen Prozessen relevanten Methoden und Beschreibungsmittel auswählen und anwenden. Durch den Erwerb der grundlegenden Kenntnisse über Funktions- und Konstruktionsprinzipien sicherer Geräte, Einrichtungen, Anlagen und Systeme sind die Studierenden imstande, derartige Systeme hinsichtlich ihrer Sicherheitsrelevanz zu beurteilen und zu qualifizieren. Sie können durch die Betrachtung geeigneter Beispiele die Wirksamkeit von Sicherheitsarchitekturen bei Hardware- und Softwaresystemen beurteilen. Weiterhin sind sie in der Lage, das Sicherheitsmanagement von Unternehmen und Institutionen anhand ausgewählter Kriterien zu bewerten. ========== (E) After the completion of the module, students will be able to link the knowledge about safety-related system development, gained by examples of real applications, on safeguarding technical systems on a constructive and normative level. This familiarity with the normative framework for the certification of technical systems and the associated principles and institutions enables the students to describe and discuss the process cascade of designing, testing and certification of technical systems. Students can determine the hazard posed by technical systems by selecting and applying the methods and means of description relevant in the normatively described processes. By acquiring basic knowledge of the functional and con-

structional principles of safe devices, equipment, installations and systems, students are able to assess and qualify such systems with regard to their safety relevance. They can assess the effectiveness of safety architectures for hardware and software systems considering suitable examples. Furthermore, students are able to evaluate the safety management of companies and institutions based on selected criteria.

Literatur
VDI: Qualitätsmerkmal: Technische Sicherheit Dhillon Meyna, Pauli: Taschenbuch der Zuverlässigkeit und Sicherheit, Hanser-Verlag Schnieder, E.: Verkehrssicherheit, Springer, 2011 IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/ elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme DIN EN 50126: Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS) - Leveson, N.: Safeware # System Safety and Computers, Addison-Wesley 1995 Peter Wratil und Michael Kieviet: Sicherheitstechnik für Komponenten und Systeme, ISBN 9783800732760

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Sicherheit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jörn Drewes Tianxiang Lan		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- VDI: Qualitätsmerkmal: Technische Sicherheit - Dhillon - Meyna, Pauli: Taschenbuch der Zuverlässigkeit und Sicherheit, Hanser-Verlag - Schnieder, E.: Verkehrssicherheit, Springer, 2011 - Leveson, N.: Safeware System Safety and Computers, Addison-Wesley 1995 - Peter Wratil und Michael Kieviet: Sicherheitstechnik für Komponenten und Systeme, ISBN 9783800732760				

Modulname	Regelungstechnik 2		
Nummer	2539320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Entwurf komplexer Regelkreise (z.B. Ersatzregelstrecken, Rückführung, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung) - Mehrgrößensysteme (z.B. Entkopplung) - Nichtlineare Regelsysteme - Zwei- und Dreipunktregler - Zustandsdarstellung - Fuzzy-Methoden - Zeitoptimale Regelungen - Digitale Regelsysteme - Nichtlineare Dynamik ========== (E) - Design of complex control circuits (e.g. substitute systems, feedback, cascade control, disturbance compensation) - Multi-Input Multi-Output (MIMO) Systems (e.g. decoupling) - Nonlinear control systems (two- and three-point controllers) - State space description - Fuzzy methods - Time-optimal control - Digital control systems - Nonlinear dynamics

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls Regelungstechnik 2 sind die Studierenden in der Lage, erweitertes Grundlagen- und Methodenwissen der linearen Regelungstechnik (z.B. Auslegung vermaschter Systeme und Mehrgrößensysteme) anhand praxisnaher Beispiele zu reproduzieren, anzuwenden und die zugrundeliegenden Zusammenhänge zu erklären. Darüber hinaus können sie einfache Fallbeispiele aus dem Bereich der nichtlinearen Regelungstechnik bearbeiten sowie grundlegende Reglerentwürfe anhand anschaulicher Modellvorstellungen erstellen und berechnen. Das erlernte Methodenwissen versetzt sie in die Lage, komplexe und vernetzte Systeme auf der Grundlage praxisnaher Beispiele zu beschreiben, zu berechnen und mit einschlägigen Verfahren zu diskutieren. ========== (E) After having completed the module Control Engineering 2, students are able to reproduce and apply advanced basic and methodological knowledge in the field of linear control engineering (e.g. design of multi-loop and multi-variable systems) by means of practical examples and to explain the underlying relations. In addition, they can work on simple case studies from the field of nonlinear control engineering and both create and calculate basic controller designs on the basis of intuitive model representations. The acquired methodological knowledge enables them to describe and calculate both complex and networked systems on the basis of practical examples and to discuss those systems with relevant procedures.

Literatur

Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 11., überarbeitete und ergänzte Auflage, ISBN 978-3-662-52678-1 Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 2016, Berlin u.a., 9., überarb. Auflage, ISBN 978-3-662-52676-7 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4 Schnieder, E.; Leonhard, W.: Aufgabensammlung zur Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1983, Braunschweig, ISBN 3-528-03037-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
J. Lunze: Regelungstechnik 1, Berlin u.a.: Springer 2014 J. Lunze: Regelungstechnik 2, Berlin u.a.: Springer 2014 Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 1990, Braunschweig, 5. Auflage, ISBN 3-528-43584-4				

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	deutsch

Modulname	Verkehrssicherheit		
Nummer	2539410	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-41	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation und Kurzreferat ========== (E) 1 examination element: written examination (90 minutes) or oral examination (30 minutes) 1 course achievement: presentation and abstract		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Wahrnehmung der Verkehrssicherheit, - Erfassung der Verkehrssicherheit, - Verkehrsstatistiken, - Begriffsbildung und #analyse, - Modellierung und Formalisierung der Sicherheit, - Verortung in komplexen soziotechnischen Systemen - Verantwortung und Gestaltung der Sicherheit im Verkehr, - technologische Implementierung, - aktive und passive Sicherheit in Fahrzeugen, - Sicherheit durch Verkehrsinfrastruktur, - #Human Factors# ========== (E) - traffic safety perception, - traffic safety recording, - traffic statistics, - form and analysis of terms, - modeling and formalization of safety, - location in complex sociotechnical systems - responsibility and design of safety in traffic, - technological implementation, - active and passive safety in vehicles, - safety through transport infrastructure, - "human factors"

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die unterschiedlichen rechtlichen Verantwortungen und Zuständigkeiten im System Verkehr anhand von Beispielen und Statistiken zu vergleichen und wesentliche Inhalte daraus zu analysieren. Weiterhin können sie sich innerhalb des Themengebietes der Verkehrssicherheit anhand von Gesetzgebung, Risikoforschung und Verkehrstechnik orientieren und die Wirkungsweisen der rechtlichen Mechanismen # von der Gesetzgebung bis zur operativen Kontrolle # im internationalen Zusammenhang illustrieren. Ferner können die Studierenden Kenngrößen der Verkehrssicherheit # mithilfe von ausgewählten Methoden und Berschreibungsmitteln # sowohl auf Basis von empirischen Messdaten als auch mithilfe statistischer Daten berechnen. Darauf aufbauend können sie diese Kenngrößen der Verkehrssicherheit basierend auf modellbasierten Grundlagen qualitativ und quantitativ interpretieren. Sie sind imstande, die sicherheitsrelevanten Wirkzusammenhänge zwischen Verkehrswegeinfrastruktur, Verkehrsmittel, Verkehrsorganisation und Verkehrsleittechnik sowie ihre organisatorische und technische Ausprägung anhand von Beispielen zu klassifizieren und zu vernetzen. Ferner können sie bei der Unfallrekonstruktion durch die erlernten Methoden das globale gesellschaftspolitische Problem #Verkehrsunfall# erkennen sowie anhand von Beispielen diskutieren und verschiedene Arten von Straßenverkehrsunfällen und deren Einflussfaktoren benennen und differenzieren. Weiterhin werden sie durch das erworbene Wissen innerhalb der Modellbildung und Statisik in die Lage versetzt, das Risiko bzw. die Gefährdung ausgehend vom Verkehr zu bestimmen und berechnen zu können. ========== (E) After having completed the module, students are able to compare the different legal responsibilities and competencies in the transport system by means of examples and statistics and to analyze essential contents thereof. Furthermore, they are able to provide an overview of the topic of traffic safety on the basis of legislation, risk research and traffic engineering and can illustrate the effects of legal mechanisms # from legislation to operational control # in an international context. In addi-

tion, students can calculate traffic safety parameters # with the application of selected methods and means of description # both on the basis of empirical measurement data and statistical data. Building on that, they can interpret these traffic safety parameters qualitatively and quantitatively on the basis of model-based principles. They can classify and link the safety-relevant interactions between traffic infrastructures, means of transport, traffic organization and traffic control technology as well as their organizational and technical characteristics with the help of examples. Furthermore, the students will be able to recognize the global socio-political problem of #traffic accidents" during accident reconstruction with the methods learned, as well as to discuss it on the basis of examples and to name different types of traffic accidents and their influencing factors and differentiate between them. Furthermore, the knowledge acquired within modeling and statistics enables them to determine and calculate the risk or hazard in traffic.

Literatur

Elvik, R.: Handbook on Traffic Safety Measures; Ericson, Clifton A., II.: Hazard Analysis Techniques for System Safety Robatsch, K.; Schrammel, E.: Einführung in die Verkehrssicherheit; Sömen, H. D.: Risikoerleben im motorisierten Verkehr; Seiffert et al: Vehicle Safety; Schnieder, E.; Schnieder, L.: Verkehrssicherheit: Maße und Modelle, Methoden und Maßnahmen für den Straßen- und Schienenverkehr

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Verkehrssicherheit

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rene Hosse Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Die Studierenden erhalten Zugriff auf das Buch Verkehrssicherheit von Prof. Schnieder, welche die Grundlage der Vorlesung darstellt, Schnieder, E.; Schnieder, L.: Verkehrssicherheit - Maße und Modelle, Methoden und Maßnahmen für den Straßen- und Schienenverkehr; Elvik, R.: Handbook on Traffic Safety Measures; Robatsch, K.; Schrammel, E.: Einführung in die Verkehrssicherheit; Sömen, H. D.: Risikoerleben im motorisierten Verkehr; Seiffert et al: Vehicle Safety

Titel der Veranstaltung

Verkehrssicherheit

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rene Hosse Tianxiang Lan Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	deutsch

Modulname	Software-Zuverlässigkeit und Funktionale Sicherheit		
Nummer	2539420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) # Aspekte der Entwicklung zuverlässiger Software als ein essentieller Bestandteil komplexer, insbesondere sicherheitskritischer Systeme; # Spezifikation, Umsetzung und Softwaretests in der Praxis; # SW-Zuverlässigkeit und ihr Bezug zur funktionalen Sicherheit auf Systemebene; # Umsetzung der normativen Vorgaben zur funktionalen Sicherheit in der Praxis; # Die Beziehung zwischen SW-Zuverlässigkeit, funktionaler Sicherheit, Sicherheitsnachweisführung und Zulassungsanforderungen ========== (E) # Aspects of the development of reliable software as an essential part of complex, particularly safety-critical systems; # Specification, implementation and testing of software in practice; # SW-reliability and the relation to functional safety at the system level; # Implementation of the normative standards for functional safety in practice; # The relationship between SW reliability, functional safety, safety verification and approval requirements

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls in der Lage, fundiertes Grundlagenwissen sowie anwendungsorientiertes Methoden- und Werkzeugwissen zur Entwicklung zuverlässiger Software für insbesondere sicherheitskritische Systeme zu erklären und in einfachen Fällen anzuwenden. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden den Fortschritt in der Informations- und Kommunikationstechnologie, deren Einsatz zur Umsetzung sicherheitskritischer Funktionen sowie gesteigerte normative Anforderungen anhand von Fallbeispielen diskutieren und Zusammenhänge zu den auch in der Presse vielbeachteten Schwierigkeiten bei der Entwicklung komplexer technischer Systeme erläutern können. Ausgehend von dieser grundlegenden Problematik können die Studierenden die Definition und die Kenngrößen der Software-Zuverlässigkeit angeben und erklären sowie anhand aktueller Beispiele deren Bezug zur funktionalen Sicherheit erläutern. Darauf aufbauend können sie die Anforderungen für die Spezifikation, Verifikation, Validierung und Zulassung von Software wiedergeben und erläutern. ========== (E) After having successfully completed this module, students are able to explain and apply in simple cases the substantiated basic knowledge as well as application-oriented methodological and tool knowledge for the development of reliable software and especially for safety-critical systems. First of all, this contains that the students can discuss the progress in information and communication technology, its use for the implementation of safety-critical functions and the increased normative requirements on the basis of case studies. They can also explain connections to the difficulties frequently presented in the press that arise in the development of complex technical systems. Based on this fundamental problem, students can specify and explain the definition and the characteristics of software reliability and explain its relation to functional safety with the help of current examples. On this basis, they can reflect and explain the requirements for the specification, verification, validation and approval of software.

Literatur
VDI-Richtlinie 4002-6 "Software-Zuverlässigkeit" H. Balzert, Lehrbuch der Softwaretechnik, Teil 2: Softwaremanagement, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, 2008. DIN EN 61508 DIN EN 50126/28/29 ISO 26262

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Software-Zuverlässigkeit und Funktionale Sicherheit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jörg Rudolf Müller Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
? VDI-Richtlinie 4002-6 "Software-Zuverlässigkeit" ? H. Balzert, Lehrbuch der Softwaretechnik, Teil 2: Softwaremanagement, ? Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, 2008. ? DIN EN 61508 ? DIN EN 50126/28/29 ? ISO 26262				

Modulname	Modellierung komplexer Systeme		
Nummer	2540090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-09	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Modellbildung komplexer Systeme, Parametergewinnung und Abschätzung, Vereinfachungen, Sensitivität, numerische Realisierung (Motorrad/PKW-Modelle, Roboterarme, Bremsen und Reibung, Roll-und Kontakttheorien, Zentrifugen, Bohrstrang/Bohrloch, Verkehrsmodelle, Fahrermodelle, von Studierenden eingebrachte Modellwelten) ========== (E) Modeling of complex systems, determining and estimating parameters, simplification techniques, model sensitivity, numerical implementation (motorcycle/car models, robotic arms, vehicle brakes and friction, rolling and contact theories, centrifuges, drill string/borehole, traffic models, driver models, additional models on students# request)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Modellierungstechniken klassifizieren und können diese auf Fallbeispiele anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme beurteilen sowie dazugehörige Lösungen generieren und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel modelling techniques and apply them to case studies. They can assess the behaviour of selected complex systems and generate and analyse the corresponding solutions. They are thus able to independently develop and evaluate problem-adapted models.

Literatur

D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967 R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003 B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellierung komplexer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Schwingungen		
Nummer	2540110	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-11	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Lineare / nichtlineare Schwingungen, Phasenportrait, selbsterregte Schwingungen, Grenzzykel, Fourier-Approximation, lineare Schwingungen mit zeitabhängigen Koeffizienten, Poincaré-Abbildung, chaotische Schwingungen ========== (E) Linear / non-linear vibrations, phase portrait, self-excited vibrations, limit cycle, Fourier approximation, linear vibrations with time-dependent coefficients, Poincaré mapping, chaotic vibrations

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden wenden unterschiedliche Darstellungsformen zur Charakterisierung von linearen und insbesondere auch nichtlinearen Schwingungen an. Sie sind in der Lage, Schwingungssysteme hinsichtlich ihrer mathematischen Eigenschaften zu analysieren und in Bezug auf ihre Stabilität zu bewerten. Auf Basis von Analogien können die Studierenden das an Systemen mit wenigen Freiheitsgraden hergeleitete Wissen auf reale Systeme übertragen. Die Studierenden können die numerischen Verfahren zur Beschreibung von nichtlinearen Schwingungen auf neue Beispiele anwenden. ========== (E) The students apply different forms of description for the characterization of linear and especially non-linear vibrations. They are able to analyse vibration systems with regard to their mathematical properties and to evaluate them with regard to their stability. On the basis of analogies, students can transfer the knowledge derived from systems with few degrees of freedom to real systems. The students can apply the numerical methods for the description of non-linear oscillations to new examples.

Literatur

K. Magnus, K. Popp, Schwingungen, B. G. Teubner, 1997 S. Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer, 2001 P. Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verl.-Ges., 1978 Verlagsgesellschaft

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
K.Magnus, K.Popp, Schwingungen, B.G.Teubner S.Landa, Regular and Chaotic Oszillations, Springer P.Hagedorn, Nichtlineare Schwingungen, Akad. Verlagsgesellschaft				

Titel der Veranstaltung				
Schwingungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Reibungs-und Kontaktflächenphysik		
Nummer	2540240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Geschichte der Reibung / Tribologie - neuere analytische Ansätze zur Beschreibung der Coulombschen Reibung - Coulombsche Reibung in technischen Systemen - neuere Entwicklungen in der Erforschung, Modellbildung und Simulation von reibungsphysikalischen Themen von der atomaren biszur makroskopischen Skala - Anwendung der Entwicklungen auf tribologische Fragestellungen, insbesondere bei Bremsen, Kupplungen, Zahnräder,Rad-Schiene-Kontakt, Reifen-Straße-Kontakt, Lager, Schleifvorgänge ========== (E) - History of friction/ tribology - New analytical approaches to describe Coulomb friction - Coulomb friction in technical systems - New developments in research, modelling and simulation of the topics of friction physics, from the atomic to macroscopic scales - Application of developments for solving tribological problems, particularly involving brakes, clutches, gears, wheel-rail contact, tire-road contact, bearings and grinding operations.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können klassische und neuartige Reibgesetze klassifizieren und diese auf Fallbeispiele problemangepasst und bezüglich ihrer Gültigkeitsgrenzen anwenden. Sie können das Verhalten ausgewählter komplexer Systeme bezüglich reibungsphysikalischer Fragestellungen analysieren sowie dazugehörige Reibgesetze entwickeln. Sie sind damit in der Lage, problemangepasst reibbehaftete Systeme zu identifizieren und diese modelltechnisch zu untersuchen und messtechnisch zu evaluieren. ========== (E) Students can classify classical and novel friction laws and apply them to case studies in a problem-adapted manner and with regard to their validity limits. They are able to analyse the behaviour of selected complex systems with regard to friction-physical problems and to develop corresponding friction laws. They are thus able to identify problem-adapted friction-affected systems and to investigate them by modelling and evaluate them by measurement.

Literatur

B. Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons, 2013 I. Bartz, J. Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag, 2000 B. N. J. Persson, Sliding Friction, Springer, 2000

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
B.Bushan, Introduction to Tribology, John Wiley&Sons I.Bartz,J.Möller, Tribologie Plus, Expert Verlag B.N.J.Persson, Sliding Frictiom, Springer				

Titel der Veranstaltung				
Reibungs-und Kontaktflächenphysik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2540380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-38	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Aufbau von Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen. Simulation mit MATLAB, MATLAB-Techniken der Ergebnisbewertung, Möglichkeiten der Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle. ========== (E) Deriving the equations of motion of vehicle models, drive sections and brakes, steering and tires, simulation using MATLAB, MATLAB techniques towards interpreting the results, Possibilities of coupling physical and experimental models.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können das komplexe Simulationstool MATLAB für fahrzeugtechnische Fragestellungen anwenden. Sie erschließen selbstständig problemangepasste Funktionalitäten von MATLAB. Sie sind in der Lage, Funktionen und Subfunktion zu erschaffen, unterschiedliche Visualisierungstechniken zu nutzen und Bewegungsgleichungen von Fahrzeugmodellen, Antriebselementen und Bremsen, Lenkung und Reifen zu entwickeln. Insbesondere können die Studierenden die Kopplung physikalischer und experimenteller Modelle anwenden und evaluieren. ========== (E) Students can use the complex simulation tool MATLAB for vehicle engineering problems. They independently develop MATLAB functionalities adapted to the problem. They are able to create functions and subfunctions, use different visualization techniques, and develop equations of motion for vehicle models, drive elements and brakes, steering, and tires. In particular, students can apply and evaluate the coupling of physical and experimental models.

Literatur

H.Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B.G.Teubner, 1998 G.Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific, 1997 W.Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B.G.Teubner, 2015

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.Willumeit, Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B.G.Teubner G.Genta, Motor Vehicle Dynamics, Modeling and Simulation, World Scientific W.Pietruska, MATLAB in der Ingenieurpraxis, B.G.Teubner				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen geschmierter Reibung		
Nummer	2540410	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes; or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Stribeck-Kurve, Reibung und Verschleiß bei Lagern und Getrieben, Modellbildung geschmierter Reibung, Reynoldsgleichung, Elastohydrodynamik, Schmiermittel und deren Eigenschaften, Simulation von Systemen mit geschmierten Kontakten ========== (E) Stribeck-curve, friction and wear for bearings and gears, modeling of lubricated friction, Reynolds equation, elastohydrodynamics, lubricants and their properties, simulations of systems with lubricated contacts

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die Wirkmechanismen eines Fluides im mechanischen Kontakt erklären. Der besondere Einfluss der rheologischen Eigenschaften kann von den Studierenden angewendet und analysiert werden. Sie sind in der Lage, mit Hilfe geeigneter numerischer Verfahren zur Lösung der Reynoldsgleichung Belastungszustände zu berechnen und zu analysieren. Sie können dieses Wissen auf praxisnahe Fragestellungen wie Gleitlager oder Nocken-Stößel-Kontakte anwenden. ========== (E) The students are able to explain the mechanisms of a fluid in mechanical contacts. The particular influence of the rheological properties can be applied and analyzed by the students. They are able to calculate and analyse load conditions using suitable numerical methods for solving the Reynolds equation. They can apply this knowledge to practical problems such as plain bearings or cam/tappet contacts.

Literatur

W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 H. Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. W. Steinhilper, B. Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5. Auflage, Springer 2006 2. D. Bartel: Simulation von Tribosystemen, 1. Auflage, Springer 2010 3. H.Heshmat: Tribology of Interface Layers, CRC Press, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen geschmierter Reibung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Müller		1	Übung	deutsch

Modulname	Methods of Uncertainty Analysis and Quantification		
Nummer	2540420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten; oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Probability and random variables, advanced Monte Carlo methods, stochastic quadrature, stochastic spectral methods, global sensitivity analysis, data-driven uncertainty quantification ========== (D) Wahrscheinlichkeit und Zufallsvariablen, fortgeschrittene Monte Carlo Verfahren, stochastische Quadratur, stochastische Spektralverfahren, globale Sensitivitätsanalyse, datengetriebene Quantifizierung von Unsicherheiten.

Qualifikationsziel

(E) Students can formulate and name elementary rules of probability theory and different ways to describe probability distributions. They can model technical/physical systems in a stochastic way using random variables. The students are further able to apply Monte Carlo and stochastic spectral methods to quantify uncertainties and also to assess the impact and propagation of uncertainties in models through global sensitivity analysis. Moreover, they are able to evaluate the numerical efficiency of the aforementioned methods. The students are also able to outline the principles of data-driven approaches to uncertainty analysis. ========== (D) Die Studierenden können die Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und die verschiedenen elementaren Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Beispiele von Verteilungen benennen. Sie können physikalisch/technische Systeme stochastisch mit Hilfe von Zufallsvariablen modellieren. Die Studierenden können außerdem Monte Carlo und stochastische Spektralverfahren zur Quantifizierung von Unsicherheiten anwenden und durch Methoden der Sensitivitätsanalyse die Auswirkungen und Ausbreitung von Unsicherheiten in Modellen analysieren. Sie sind außerdem in der Lage, die numerische Effizienz dieser Verfahren zu beurteilen. Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der datengetriebenen Unsicherheitsquantifizierung erläutern.

Literatur

O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 G. J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				

Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ulrich Römer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				

Modulname	Einführung in die Mehrphasenströmung		
Nummer	2541070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Neben den einphasigen Strömungen sind in der Verfahrenstechnik die zwei- und dreiphasigen Strömungen von großer Bedeutung. Diese treten nicht nur beim Transport der Stoffe zwischen den einzelnen Apparaten der thermischen Trenntechnik und den Reaktoren auf, sondern bestimmen auch die Konstruktion der Apparate selbst, z.B. bei Wirbelschicht- und Rührreaktoren. Weitere Anwendungsgebiete der Mehrphasenströmung sind die pneumatische und hydraulische Förderung, sowie die damit verbundenen Aufgabe- und Abscheidevorrichtungen, z.B. Injektoren und Zyklone. In der chemischen Reaktionstechnik, der Biotechnologie und anderen Gebieten der Verfahrenstechnik findet man in zunehmendem Maße auch Dreiphasenströmungen aus Gas, Feststoff und Flüssigkeit, z.B. in Dreiphasen-Wirbelschicht-Reaktoren. Nach einer Darstellung der strömungstechnischen Grundlagen (Rohrströmung, Ähnlichkeitstheorie, Partikelströmung, Bildung von Blasen und Tropfen) erfolgt eine Beschreibung der wichtigsten Verfahren und Apparate der Mehrphasenströmungen (z.B. Blasensäulen, Strömungen durch Blenden, Austauschböden und Füllkörpersäulen). Übung: Anhand ausgesuchter Beispiele sollen für verschiedene Themen der Mehrphasenströmung Aufgaben berechnet werden. Diese Aufgaben werden in Gruppenarbeit von den Studenten und Studentinnen erarbeitet und anschließend den übrigen Kommilitonen und Kommilitoninnen in Form von einer Präsentation dargelegt. ========== (E) Lecture: Besides single-phase flows, two-phase and three-phase flows are of great importance for process engineering. These types of flows occur during mass transfer between equipment for thermal separation and even define the apparatus design, e.g. for fluidized-bed and stirred reactors. Further areas of application of multiphase flows are pneumatic and hydraulic conveyance as well as the corresponding feed and separating devices, e.g. injectors and cyclones. Chemical reaction technology and biotechnology are only two examples in the field of process engineering where three-phase flows of gas, solid and liquid are applied, e.g. in three-phase fluidized-bed reactors. Subsequently to a presentation of the fluidic basics (tube flow, principle of similarity, particle flow, formation of bubbles and droplets), an overview of the most important methods and equipment regarding multiphase flows (e.g. bubble columns, flows through orifices, exchange plates and packed columns) will be given. Tutorial: Exercises concerning selected examples of several topics of multiphase flows will be calculated by the students in group work. The results will be presented in front of the class in order to pass on their knowledge to classmates.

Qualifikationsziel

(D) Nach erfolgreichem Bestehen der Abschlussprüfung des Moduls "Einführung in die Mehrphasenströmung" sind die Studierenden in der Lage, mehrphasige Strömungen zu identifizieren und theoretisch zu beurteilen. Hierbei liegt der Fokus auf der Beschreibung der Strömungsform und deren Auswirkungen auf verfahrenstechnische Prozesses wie Stoffübergang oder Mischungseffekte. Die Studierenden führen in Arbeitsgruppen die Übungsaufgaben durch und organisieren ihren Teamprozess selbst. Sie können zielgerichtet untereinander kommunizieren und sich abstimmen.

Die Ergebnisse ihrer Arbeitsgruppen können sie visuell aufbereiten und vor Fachpublikum verständlich präsentieren. ========== (E) After successfully passing the exam of #Introduction to multiphase flows# students will be able to identify and theoretically evaluate multiphase flows. By doing so, the focus lies on describing the flow type and its impact on engineering processes as mass transfer or mixing effects. The students carry out the exercises in working groups and organize their team process themselves. They can communicate with each other and coordinate their work. They can visually prepare the results of their working groups and present them to an expert audience in a comprehensible way.

Literatur
Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Verlag Sauerländer 1971 Grassmann, P.: Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik, Verlag Sauerländer 1982 Prandtl, L.: Führer durch die Strömungslehre Oswatitsch, K. 9. Auflage, Wieghardt, K. Viehweg und Sohn, Braunschweig 1990 Eck, B.: Technische Strömungslehre Bd. 1: Grundlagen 1978, Springer- Verlag Bd. 2: Anwendungen 1981 Weber, M: Strömungsförderungstechnik, Krauskopf-Verlag 1974 Brauer, H.: Air Pollution Control Equipment Varma, Y.B.G. Springer- Verlag 1981 Molerus, O.: Fluid-Feststoff- Strömungen Springer- Verlag 1982 Pawlowski, J.: Die Ähnlichkeitstheorie in der physikalisch-technischen Forschung Grundlagen und Anwendung, Springer- Verlag 1971 Mayinger, F.: Strömung und Wärmeübertragung in Gas- Flüssigkeits- Gemischen, Springer- Verlag 1982 Ebert, F.: Strömung nicht- newtonscher Medien Viehweg und Sohn, Braunschweig 1980

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mehrphasenströmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mehrphasenströmung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektrochemische Verfahrenstechnik und Brennstoffzellen		
Nummer	2541240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-24	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Computer Aided Process Engineering 2 (Design verfahrenstechnischer Anlagen)		
Nummer	2541270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung "Introduction to Computer Aided Process Engineering"		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: 1. Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) 2. Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote	2 Prüfungsleistungen: 1. Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) 2. Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)		

Inhalte

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Anlagenplanung und wird durch eine Projektarbeit zum Design eines vollständigen verfahrenstechnischen Prozesses begleitet. Dabei wird eine kommerzielle Software für die Fließbildsimulation verwendet. Hauptthemen der Vorlesung sind: Prozessdatenbeschaffung (z.B. physikalische Eigenschaften, Sicherheitsdaten, Kapazitätsdaten) Prozessentwicklung anhand von Reaktionsgleichungen Wärme- und Massenbilanzen Fliessbildsimulation Dimensionslose Kennzahlen zur Dimensionierung von Apparaten Auswahl und Detaildimensionierung geeigneter Apparate (z.B. Kolonnen, Wärmeübertrager) Computer Aided Process Engineering Kostenschätzung Rechtliche Aspekte (z.B. Umweltauflagen, Genehmigungsverfahren)

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die wesentlichen Prozessschritte zur Entwicklung und Gestaltung eines verfahrenstechnischen Prozesses erläutern. Sie erkennen die erforderlichen Informationen für das Design einer verfahrenstechnischen Anlage (stofflich, sicherheitstechnisch, reaktionstechnisch etc.) und können diese aus geeigneten Quellen (Literatur, Stoffdatenbanken, etc.) ableiten. Unter Nutzung einer Fließbildsimulation können sie einen quantitativen Verfahrensentwurf konzipieren. Für die wesentlichen Apparate (Wärmeübertrager, Kolonnen) können sie geeignete Bauformen auswählen und diese anforderungsgerecht dimensionieren. Unter Beachtung logistischer und sicherheitstechnischer Aspekte können sie einen Anlagenentwurf erstellen und diesen in geeigneter Form präsentieren.

Literatur

Bernecker, Gerhard: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagment und Fachplanungsfunktion. 4. Aufl. 2001, Springer Verlag, Berlin Hirschberg, Hans Günther: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit. 1999, Springer Verlag, Berlin VDI-Wärmeatlas: 11. Aufl. 2013, Springer Verlag, Berlin Vogel, Herbert: Verfahrensentwicklung: Von der ersten Idee zur chemischen Produktionsanlage. 2002, Wiley-VCH Verlag, Weinheim

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

Modulname	Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
Nummer	2541390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vor dem Hintergrund einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstrategie, die sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte umfasst, veranschaulicht die Vorlesung, an welcher Stelle eines typischen Produktlebenszyklus Ingenieure einen entscheidenden Einfluss auf die Nachhaltigkeit nehmen können. Die Integration von Nachhaltigkeitsbetrachtungen in den Workflow einer Verfahrensausarbeitung, die dabei auftretenden Anforderungen an eine nachhaltige Prozessentwicklung, die Vorgehensweise bei einer ökologischen Betrachtung sowie Werkzeuge zur Ökobilanzierung werden in der Vorlesung ausführlich behandelt. In einer begleitenden Übung werden der Umgang mit der Stoffstrommodellierungssoftware umberto® sowie neue Methoden zum Erstellen von Stoffstrommodellen und zur ökologischen Bewertung von verfahrenstechnischen Prozessen vermittelt. Wesentliche Vorlesungsinhalte: Definition der Nachhaltigkeit, Quantifizierung von Nachhaltigkeit Beispiele nachhaltiger Produkte Historische Entwicklung, aktuelle Initiativen und zukünftige Ausrichtung Rahmenbedingungen und Förderungen Umweltmanagementsysteme in Unternehmen Ökobilanzierung (Leitlinien, Aufbau, Anwendung) Vorgehen bei ökologischer Bewertungen von Prozessen Datenerfassung (Ansätze, Qualität, Bewertung von Unsicherheiten) Allokation von Umweltwirkungen Werkzeuge zur Ökobilanzierung (Software, Datenbanken, Ansätze) Stoffstromnetzmodellierung als Grundlage für ökologische Betrachtungen Modularer Aufbau eines Stoffstromnetzmodells als Basis für Prozessbewertungen Elemente der Nachhaltigkeit in stoff- und energiewandelnden Prozessen Nachhaltigkeitsbetrachtungen im Workflow einer Verfahrensbearbeitung Nachhaltiges Prozess- und Anlagendesign Integration ökologischer Kriterien in die Entwicklung neuer bzw. die Verbesserung ausgeübter Prozesse Beispiele aus der Prozessindustrie (Chemische Prozesse, Lebensmittel- und pharmazeutische Produktion, Energiewandlungsprozesse) Übung und Gruppenarbeit mit der Stoffstromnetzmodellierungssoftware Umberto® ==========
(E) Against the background of a holistic sustainability strategy that includes ecological, economic and social aspects, the lecture illustrates at which point of a typical product life cycle engineers can have a decisive influence on the sustainability. The integration of sustainability considerations into the workflow of a process preparation, the arising requirements towards sustainable process development, the procedure for an ecological assessment as well as tools for life cycle assessment are discussed in detail in the lecture. In an accompanying exercise dealing with the material flow modeling software umberto® as well as new methods for creating material flow models and for ecological assessment of industrial processes will be imparted. Substantial lecture contents: definition of sustainability, quantification of sustainability examples of sustainable products historic development, present initiatives and future orientation framework and promotions environmental management systems in companies life cycle assessment (guidelines, structure, application) approach for the ecological assessment of processes data acquisition (approaches, quality, assessment of uncertainties) allocation of ecological impacts tools for LCA (software, databases, approaches) material flow net modelling as basis for ecological considerations modular design of material flow net models as basis for process assessments features of sustainability in material and energy conversion industries sustainability considerations

in the workflow of process development sustainable process and plant design integration of ecological criteria into the development of new processes as well as into the improvement of existing processes examples from the process industry (chemical processes, food and pharmaceutical production, energy conversion processes) exercise and group work with the material flow net modelling software Umberto®

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können Werkzeuge zur ökologischen Bewertung von Produktionsprozessen benennen und sind in der Lage, Stoffstromnetze zu entwickeln. Sie können Prozesse hinsichtlich ihrer Stoffströme und Nachhaltigkeit beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, ganzheitliche Nachhaltigkeitsstrategien für chemische, pharmazeutische und lebensmitteltechnologische Prozesse unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte rechnergestützt zu erarbeiten. Die Studierenden bearbeiten während der begleitenden Übung problemorientierte Aufgaben kooperativ in Kleingruppen. ==========
(E) Students remember tools for ecological assessment of production processes and are able to develop material flow networks. They evaluate processes in terms of their material flows and sustainability. Students are enabled to develop holistic sustainability strategies with computer assistance for chemical, pharmaceutical and food technology processes under consideration of ecological, economic and social aspects. Students handle problem oriented tasks through teamwork in the accompanying exercise.

Literatur

W. Klöpffer und B. Grahl: Ökobilanz (LCA) # Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf M. Kaltschmitt und L. Schebek: Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mandy Paschetag Stephan Scholl		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. Ökobilanz (LCA) ? Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Walter Klöpffer und Birgit Grahl. 2. Stoffstromanalysen, Mario Schmidt und Achim Schorb

Modulname	Industrielle Prozesse und Technische Katalyse		
Nummer	2541420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-42	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 min (E) Written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Herstellung von Grund- und Vorprodukten sowie von Spezialprodukten wird an industriellen Beispielen erläutert. Es erfolgt eine Einführung in die Charakterisierung von katalytischen Reaktionen (Umsatz, Ausbeute, Selektivität, Aktivität). Die Prinzipien der homogenen Katalyse sowie Verfahren mit homogenen Katalysatoren in der chemischen Industrie werden erläutert. Die Grundlagen der heterogenen Katalyse sowie industriell heterogen-katalysierte Verfahren werden genauer betrachtet. Katalysatorherstellung, sowie Reaktoren der technischen Katalyse und technische katalysierte Verfahren werden behandelt. ==========
(E) The production of basic and intermediate products as well as special products is explained by industrial examples. The characterization of catalytic reactions (conversion, yield, selectivity, activity) is introduced. The principles of homogeneous catalysis and processes with homogeneous catalysts in the chemical industry are explained. The fundamentals of heterogeneous catalysis, as well as industrially heterogeneously catalyzed processes are considered in more detail. Catalyst production, as well as reactors of technical catalysis and technical catalyzed processes are considered.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können wichtige industrielle Prozesse, Aufgaben der Prozesskunde, Rohstoffe und ihre Aufarbeitung sowie nachwachsende Rohstoffe an ausgewählten anorganischen, organischen und biotechnologischen Prozessen benennen und beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende sowie vertiefende Kenntnisse über katalytische Prozesse sowie deren technischer Relevanz zu illustrieren. Die Studierenden können Anwendungsgebiete und die Bedeutung von katalytischen Prozessen für die chemische Industrie diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, die elektronischen und sterischen Effekte, die für die Wirkungsweise von technischen Katalysatoren verantwortlich sind, zu erklären. Die Studierenden können die molekularen Prozesse an katalytisch aktiven Zentren reproduzieren. Die Studierenden können die Herstellung technischer Katalysatoren demonstrieren. Die Studierenden sind in der Lage zu entscheiden, in welchen Reaktoren und Prozessen die technischen Katalysatoren eingesetzt werden. ========== (E) The students can repeat and describe important industrial processes, tasks of process engineering, raw materials and their downstream processing, as well as renewable raw materials in selected inorganic, organic and biotechnological processes. The students are able to illustrate basic and in-depth knowledge of catalytic processes as well as their technical relevance. The students can discuss the fields of application and the importance of catalytic processes for the chemical industry. The students are able to explain the electronic and steric effects that are responsible for the mode of action of technical catalysts. The students can reproduce the molecular processes at catalytically active centers. The students can demonstrate the production of technical catalysts. The students are able to decide in which reactors and processes the technical catalysts are used.

Literatur
A. Behr # Chemische Prozesskunde H.-J. Arpe: - Industrielle organische Chemie J. Hagen # Technische Katalyse K. R. Westerterp # Industrial Catalysis M. Baerns # Technische Chemie W. Keim # Grundlagen der industriellen Chemie

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Industrielle Prozesse und Technische Katalyse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Julia Großeheilmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- A. Behr ? Chemische Prozesskunde - H.-J. Arpe: - Industrielle organische Chemie - J. Hagen ? Technische Katalyse - K. R. Westerterp ? Industrial Catalysis - M. Baerns ? Technische Chemie - W. Keim ? Grundlagen der industriellen Chemie				

Titel der Veranstaltung				
Industrielle Prozesse und Technische Katalyse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Julia Großeheilmann		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- A. Behr ? Chemische Prozesskunde - H.-J. Arpe: - Industrielle organische Chemie - J. Hagen ? Technische Katalyse - K. R. Westerterp ? Industrial Catalysis - M. Baerns ? Technische Chemie - W. Keim ? Grundlagen der industriellen Chemie				

Modulname	Advanced Fluid Separation Processes		
Nummer	2541430	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-43	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Fluidverfahrenstechnik bzw. Thermischer Verfahrenstechnik, Thermodynamik sowie Stoff- und Wärmeübertragung.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die Vorlesung behandelt die verfahrenstechnischen Grundoperationen Absorption, Chromatographie, Trocknung und Membranverfahren. Für ein vertieftes Verständnis der ablaufenden Prozesse werden die Stofftransportmodelle gemäß 1. und 2. Fickschen Gesetz sowie nach Stefan-Maxwell vorgestellt und diskutiert. Abschließend wird die Kombination von Reaktion und Stofftrennung als hybride bzw. reaktive Trennverfahren behandelt. Insbesondere werden die reaktive Absorption, reaktive Adsorption sowie die reaktive Extraktion vorgestellt. In allen Fällen werden die Vorgehensweise und anzuwendenden Methoden beim Design und Betrieb neuer Verfahren und der Umsetzung in ein entsprechendes Apparate- und Anlagendesign wie auch die Bewertung bestehender Verfahren und Apparate behandelt. Übung: In der Übung werden typische Problemstellungen quantitativ berechnet. Dabei soll den Studierenden durch exemplarische Anwendungen das theoretisch erworbene Wissen anhand von praxisnahen Beispielen vermittelt werden.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die Charakteristika einer Integration von Reaktion und Stofftrennung. Die Prozesse der Chemisorption, Reaktivdestillation, Reaktivextraktion (Absorption und Adsorption), Chromatographie, Trocknung sowie Membranverfahren sind bekannt. Vorteilhafte Einsatzmöglichkeiten können identifiziert werden. Die unter betrieblichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimale Verfahrensgestaltung sowie das Design geeigneter apparativer Umsetzungen können quantitativ entworfen werden. Die Studierenden können diese Themen mündlich und schriftlich in englischer Sprache bearbeiten und kommunizieren.

Literatur

- Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Mersmann, A., Stichlmair, J., Kind, M.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Fluid Separation Processes				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Advanced Fluid Separation Processes				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	englisch

Modulname	Digitale Technologien in der Verfahrenstechnik		
Nummer	2541450	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-45	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) # Präsenz oder digital (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)- presence or digital		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: - Begrifflichkeiten, Definitionen und thematische Zuordnungen zur Digitalisierung im Allgemeinen und im Kontext Industrie 4.0 mit Fokus auf verfahrenstechnische Anwendungen - Vorstellung der Grundlagen von Hardwarekomponenten, wie Mess- und Sensortechniken, sowie Anforderungen an die Sensorik und Anlagen von morgen - Datengetriebene, hybride Modellierung - Methoden und Techniken des Maschinelles Lernens (überwachtes, unüberwachtes Lernen) - Data Mining und Datenanalyse (CRISP-DM, Merkmalsextraktion, -selektion, Clustering, Visualisierung) - Grundlagen Neuronale Netze und Deep Learning - Treiber, Potentiale, Initiativen in der chemischen Prozessindustrie im Kontext Digitale Transformation - Vorstellung von Praxisbeispielen aus Industrie und Forschung Übung: - Programmieren in Python - Rechnerübungen zur Merkmalsextraktion, Selektion und Bewertung (E) Lecture: - terms, definitions and thematic allocations for digitization in general and in the context of Industry 4.0, with a focus on process engineering applications - basics of hardware components, such as measurement and sensor technologies, as well as requirements for future sensor technologies and process plants - data-driven, hybrid modeling - methods and techniques of machine learning (supervised, unsupervised learning) - data mining and data analysis (CRISP-DM, feature extraction, -selection, clustering, visualization) - basics of neural networks and deep learning - drivers, potentials and initiatives of the chemical industry in the context of digital transformation - presentation of practical examples from industry and research Exercise: - Programming in Python - Computer exercises for feature extraction, selection and evaluation

Qualifikationsziel

(D) Vorlesung: Die Studierenden können die wesentlichen Begriffe im Kontext Digitalisierung und Industrie 4.0 erläutern und abgrenzen. Sie können Methoden des Maschinellen Lernens benennen, erläutern und bekannte Verfahren anwenden. Die Studierenden können argumentieren, welche Verfahren für eine Problemstellung geeignet sind. Sie kennen die allgemeine Vorgehensweise bei der Datenanalyse und können bekannte Algorithmen beschreiben und anwenden. Die verwendeten Algorithmen können hinsichtlich ihrer Vorhersagegenauigkeit analysiert und beurteilt werden. Typische Modellfehler können die Studierenden erkennen und bewerten. Übung: Die Studierenden sind in der Lage die erlernten Kenntnisse auf Praxisbeispiele zu abstrahieren. Die zur Datenaufbereitung und Visualisierung notwendige Programmierumgebung sowie bekannte Tools können sie auswählen und anwenden. Die Studierenden können einfache Algorithmen der statistischen Datenanalyse und des maschinellen Lernens programmieren und ausführen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten, effizient zu kommunizieren und Lösungen eigenständig zu erarbeiten. Durch die Arbeit mit anderen Personen (Gruppenmitglieder, Betreuer) befördert dies die Studierenden in ihrer Kommunikationsfähigkeit und Sozialkompetenz. (E) Lecture: Students will be able to explain and differentiate the essential terms in the context of digitization and Industry 4.0. They can define and explain methods of machine learning and apply known procedures. Students can argue which method would be suitable for a

given problem. They know the general procedure of data analysis and can describe and apply known algorithms. The algorithms used can be analyzed and evaluated with regard to their prediction accuracy. Typical model errors can be identified and evaluated by the students. Exercise: The students are able to abstract the acquired knowledge to practical examples. They can select and apply the programming environment necessary for data preparation and visualization as well as familiar tools. Students can program and execute simple algorithms for statistical data analysis and machine learning. Furthermore, the students are enabled to work successfully in a group, to communicate efficiently and to develop solutions independently. By working with other people (group members, supervisors) this promotes the students in their communication skills and social competence..

Literatur
S. Richter. #Statistisches und maschinelles Lernen#, 2019. C. M. Bishop. #Pattern Recognition and Machine Learning#, 2006. J. VanderPlas. #Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data#, 2016.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Technologien in der Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katharina Jasch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
S. Richter. ?Statistisches und maschinelles Lernen?, 2019. C. M. Bishop. ?Pattern Recognition and Machine Learning?, 2006. J. VanderPlas. ?Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data?, 2016				

Titel der Veranstaltung				
Digitale Technologien in der Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katharina Jasch		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur: S. Richter. ?Statistisches und maschinelles Lernen?, 2019. C. M. Bishop. ?Pattern Recognition and Machine Learning?, 2006. J. VanderPlas. ?Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data?, 2016				

Modulname	Prozess- und Anlagensicherheit		
Nummer	2541460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-18	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Vorlesung: Störfälle und ihre Ursachen, Risikomanagement, Gefahrstoffe, Beherrschen exothermer chemischer Reaktionen, Sicherheit in verfahrenstechnischen Anlagen, Explosionsschutz Übung: Anhand von Fallbeispielen praktische Fragestellungen erarbeiten. In einer ganztägigen Exkursion zu einem industriellen Anlagenbauer oder Betreiber von Chemieanlagen können Fallbeispiele praktisch nachvollzogen werden. (E) Lecture: Incidents and their causes, risk management, hazardous materials, control of exothermic chemical reactions, safety in process plants, explosion protection. Exercise: Using case studies to develop practical issues. In a full-day excursion to an industrial plant manufacturer or operator of chemical plants, case studies can be practically comprehended.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden besitzen mit Abschluss dieses Moduls Kenntnisse über die sichere und umweltverträgliche Herstellung von chemischen Produkten. Sie haben ein Grundwissen über das Erkennen und Beurteilen von Gefährdungen, aufbauend auf einem methodischen Ansatz des Risikomanagements. Sie können Gefährdungspotentiale auf Basis systematischer Prozess- und Anlagenbetrachtungen erkennen und durch verschiedene Maßnahmen der Anlagensicherheit vermindern. Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln zur Anlagensicherheit. Sie erwerben Kenntnisse über den sicheren und sachkundigen Umgang mit Gefahrstoffen sowie über die Grundlagen des technischen Brand- und Explosionsschutzes. (E) On completion of this module, students have knowledge of the safe and environment-friendly manufacture of chemical products. They have a basic knowledge of the recognition and assessment of hazards, building on a methodical approach to risk management. They can identify potential hazards based on systematic process and plant considerations and mitigate them through various plant safety measures. The students know the basic laws, ordinances and technical rules on plant safety. They acquire knowledge of the safe and competent handling of hazardous substances and of the fundamentals of technical fire and explosion protection.

Literatur

1. Trevor A. Kletz, Process Plants: A Handbook for Inherently Safer Design (Chemical Engineering) 2. Lars Oliver Laschinsky, Explosionsschutz in der Praxis: Kozeption, Betrieb, Instandhaltung, Prüfung 3. Alfons Mersmann et al., Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Methoden, Sringer Verlag, Berlin 4. Vorlesungsscript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Prozess- und Anlagensicherheit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Detlev Markus		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Computer Aided Process Engineering 1 (Introduction)		
Nummer	2541500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlegende Kenntnisse über Fluidverfahrenstechnik und thermische Trennverfahren wie im Folgenden auf Englisch beschrieben: 1. Physical properties and multi component multiphase systems; Single component properties; Multi component properties, composition of multicomponent and multiphase systems; component separation, partitioning, VLE, LLE, SLE 2. Heat transfer; Single and two-phase heating, cooling, evaporation and condensation; Energy balancing; Quantification of heat transfer; Temperature/enthalpy or temperature/heat flow-curves 3. Single stage separations; Evaporation and condensation; Equilibrium stage model 4. Multistage vapor / liquid separations; Knowledge about distillation, rectification, absorption and desorption; Thermodynamic modeling of these processes, e.g. McCabe-Thiele model and plot; Design of multistate countercurrent separations, e.g. calculating of theoretical and practical stages 5. Practical equipment design; Knowledge about different design options and flow arrangements for I. Heat exchangers II. Pumps III. Mixers IV. Phase separators V. Columns • Kenntnisse der englischen Sprache sowie Grundkenntnisse der englischen Fachsprache der Verfahrenstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: 1. online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5) 2. Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote	2 Prüfungsleistungen: 1. online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5) 2. Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)		

Inhalte

Basierend auf der in "Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik" oder äquivalenten Lehrangeboten vorgestellten Theorie für thermische Trennverfahren wird der typische Arbeitsablauf für die Prozessauslegung und -optimierung gezeigt. Für die Modellierung und Simulation der folgenden Aufgaben werden kommerzielle Softwareprodukte eingesetzt: Physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte: Datenbeschaffung, Regression experimenteller Daten, Parameterschätzung - Zwei-Phasen-Flash: Einstufige Trennungen, integraler vs. differentieller Betriebsmodus - Rigorose Modellierung einer Rektifikationskolonne: Binäre Mischung, Mehrkomponentenmischung, Entwurfsspezifikationen, Fließbildsimulation für mehrstufige Trennungen: Feed forward, Recycling - Konstruktion der Ausrüstung: Auswahl und Dimensionierung von Destillationskolonnen, Wärmeübertragern, Verdampfern, Kondensatoren - Kostenkalkulation, Prozessoptimierung. Die Vorlesung wie auch die Prüfung werden in englischer Sprache gehalten.

Qualifikationsziel
Die Studierenden können Informationen über physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte auswählen, die für die Modellierung und Simulation von Flüssigkeitstrennungsprozessen, insbesondere von Dampf-Flüssigkeits-Trennungen, benötigt werden. Sie sind in der Lage, zwischen den Parametern zu unterscheiden und abzuwägen, sowie Datensammlung von relevanten Daten, wie physikalischen Stoffeigenschaften, konzipieren. Für ein gegebenes Prozessfließbild oder Trennproblem können sie auf der Grundlage des Gleichgewichtsstufenmodells eine geeignete Reflexion in einer Fließbildsimulation entwickeln. Für ausgewählte Anlagentypen, wie z.B. Wärmetauscher und Destillationskolonnen, sind sie in der Lage, eine kostenoptimale Auswahl und Dimensionierung durchzuführen. Insgesamt kennen sie den typischen Arbeitsablauf bei der Auslegung von Fluidprozessen im Rahmen der computergestützten Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, dies in englischer Sprache mündlich und schriftlich zu kommunizieren und abzuleisten.
Literatur
[1] H. Schuler (Ed.): Prozesssimulation. Wiley VCH, Weinheim, 1995. [2] C. D. Holland, A. I. Liapis: Computer Methods for Solving Dynamic Separation Problems. McGraw-Hill, New York, 1983. [3] D. M. Bates, D. G. Watts: Nonlinear Regression Analysis and its Applications. John Wiley & Sons, New York 1988

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Energie- und Verfahrenstechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch

Modulname	Innovation through Intuition and Inspiration		
Nummer	2543010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-InA-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Examination element: Presentation (20 minutes duration + scientific discussion + written report)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Culture of #good scientific practice# in research and development of engineering; Definitions and understanding of innovation; Holistic dimension of innovation; Methods that allow an intuitive and inspired approach to innovation (including theory U and eXtended theory U)

Qualifikationsziel

(E) 1. Students are familiar with different levels of knowledge and are able to name them. 2. Students can make clear that factual knowledge is the basis for development in engineering and how intuition and inspiration promote innovation. 3. They can differentiate innovation variants (for example, continues development and disruptive innovation) and analyze them with respect to practical examples. 4. In addition to purely cognitive approaches, students can apply methods that support access to intuition and inspiration in relation to technical issues. 5. They are able to assess what fosters and what hinders innovation.

Literatur

Langer, S. C.: Lecture notes: eXtended Theorie U # The inspirational level of design. Scharmer, O. C.: Theory U: Leading from the Future as it Emerges

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
The module is alternatively offered in German in the winter semester.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Innovation through Intuition and Inspiration				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Lecture notes: Sabine C. Langer: eXtended Theorie U ? The inspirational level of design. C. Otto Scharmer: Theory U: Leading from the Future as it Emerges 2nd Edition. San Francisco, CA; Berrett- Koehler Publishers, 2016				

Titel der Veranstaltung				
Innovation through Intuition and Inspiration				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
Lecture notes: Sabine C. Langer: eXtended Theorie U ? The inspirational level of design. C. Otto Scharmer: Theory U: Leading from the Future as it Emerges 2nd Edition. San Francisco, CA; Berrett- Koehler Publishers, 2016				

Modulname	Material Resources Efficiency in Engineering		
Nummer	2545040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-040	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur+, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 20% in die Bewertung ein) (E) 1 examination element: written exam+, 120 minutes or oral exam 30 minutes 1 course achievement: presentation in the context of a teamproject (on application, the result of the course achievement is taken into account in the assessment of the written examination+. The course achievement can account maximum 20% of the grade of the written examination+)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Einführung in die aktuelle Nutzung von natürlichen Ressourcen im industriellen Kontext und Darstellung damit verbundener Energie- und Stoffströme sowie politische, gesellschaftliche, technologische und ökonomische Herausforderungen - Methoden und Werkzeugen zur ganzheitlichen, lebenszyklusorientierten Bewertung und Erhöhung der Materialeffizienz im industriellen Wertstrom - Bewertung und Einordnung der Ströme unter ökologischen und ökonomischen Aspekten - Überblick über Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs in einzelnen Phasen (z.B. Rohmaterialbereitstellung) und im gesamten Lebensweg - Maßnahmen zur Reduzierung von Materialverlusten in der Materialbereitstellung und Produkterstellung - Treiber und Möglichkeiten zur Reduzierung der Materialintensität (z.B. Nachfragereduzierung, Material- und Produktsubstitution) - Closed-loop Ansätze in der Produkt- und Materialwiederverwendung und #verwertung (z.B. industrial metabolism, cradle-to-cradle) - Anwendungsgebiete und Fallbeispiele - Sensibilisierung für die ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz globaler Materialströme für technische Produkte von der Rohstoffgewinnung bis hin zum Recycling ========== (E) - Introduction to the current use of natural resources in an industrial context and presentation of related energy and material flows as well as political, social, technological and economic challenges - Methods and tools for holistic, lifecycle assessment and increasing material efficiency in industrial value stream - Evaluation and classification of streams under ecological and economical aspects - Overview of measures to reduce the energy consumption in each phase (e.g. raw material provisioning) and the entire life cycle - Measures to reduce material losses in the material supply and product creation - Drivers and opportunities to reduce material intensity (e.g., demand reduction, material and product substitution) - Closed-loop approaches in product and material reuse and recycling (e.g. industrial metabolism, cradle-to-cradle) - Areas of application and case studies - Awareness of the ecological, economic and social relevance of global material flows for technical products from raw material extraction to recycling

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
#
sind in der Lage, die Materialströme für technische Produkte in einen globalen Kontext einzuordnen und daraus resultierende Konsequenzen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zu hinterfragen #
können den Prozess der Rohmaterialbereitstellung, -verarbeitung, Produkterstellung und #nutzung analysieren #

sind in der Lage, Methoden und Werkzeuge umzusetzen (z.B. Materialflussanalyse, Life Cycle Assessment, Life Cycle Costing), die eine ganzheitliche, lebenszyklusorientierte Bewertung der Materialeffizienz unter verschiedenen Zielgrößen (ökologisch, ökonomisch, sozial) im industriellen Wertstrom ermöglichen #
können Maßnahmen und Ansätze zur Erhöhung der Materialeffizienz unter den vorher definierten Zielgrößen identifizieren und analysieren, welche Umsetzungsherausforderungen im sozio-ökonomischen und -ökologischen Umfeld bestehen #
können die mit Materialsubstitution verbundenen Herausforderung identifizieren und argumentieren, warum bei der Materialwahl der gesamte Produktlebensweg betrachtet werden muss #
können die ökologische und ökonomische Relevanz des Materialeinsatzes in technischen Produkten und Dienstleistungen bewerten, maßgebliche Stellhebel zur Verbesserung identifizieren und Umsetzungsherausforderungen antizipieren
========== (E) Students
#
are able to classify the material flows for technical products in a global context and question the resulting consequences for the environment, economy and society # ... can analyse the process of raw material supply, processing, product manufacturing and use # ...are able to implement methods and tools (e.g. material flow analysis, life cycle assessment, life cycle costing) that enable a holistic, life cycle-oriented evaluation of material efficiency under different target sizes (ecological, economic, social) in the industrial value stream # ...can identify measures and approaches to increase material efficiency under the previously defined target variables and analyze which implementation challenges exist in the socio-economic and ecological environment # ...can identify the challenges associated with material substitution and argue why the entire product life cycle must be considered when choosing materials # ...can evaluate the ecological and economic relevance of the use of materials in technical products and services, identify key levers for improvement and anticipate potential implementation challenges

Literatur

Vorlesungsfolien (Powerpoint) Allwood J; Cullen J.: Sustainable Materials # With both eyes open Ashby, M. F.: Materials and the Environment # Eco-Informed Material Choice Herrmann C.: Ganzheitliches Life Cycle Management

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die Vorlesung bzw. die Klausur ist Prüfungsleistung und wird benotet. Die Übung bzw. Fallstudienarbeit ist Studienleistung und muss belegt werden.(E)The lecture or the written exam is an examination element and is graded. The exercise or case study work is a course achievement and must be documented.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Material resources efficiency in engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Usama Khalid Nelli Kononova		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Literatur: Vorlesungsfolien (Powerpoint) Allwood J; Cullen J.: Sustainable Materials ? With both eyes open Ashby, M. F.: Materials and the Environment ? Eco-Informed Material Choice Herrmann C.: Ganzheitliches Life Cycle Management				

Titel der Veranstaltung				
Material resources efficiency in engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Usama Khalid Nelli Kononova		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Literatur: Vorlesungsfolien (Powerpoint) Allwood J; Cullen J.: Sustainable Materials ? With both eyes open Ashby, M. F.: Materials and the Environment ? Eco-Informed Material Choice Herrmann C.: Ganzheitliches Life Cycle Management				

Modulname	Neue Technologien		
Nummer	2599130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen (Gewichtung jeweils 50% für die Endnote): je nach gewählter Lehrveranstaltung Klausur, mündliche Prüfung, Referat, Hausarbeit, Entwurf, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen, experimentelle Arbeit oder Portfolio. (E) 2 Examination elements: depend on chosen lectures (each course weighted with 50%)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Abhängig von gewählten Veranstaltungen
========== (E) depend on chosen lectures

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können neue, wissenschaftliche Technologien verstehen und anwenden.
Sie erwerben Fähigkeiten zur Bewertung und Entwicklung aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen. Weitere fachliche Qualifikationsziele sind abhängig von den gewählten Veranstaltungen.
========== (E) Students can understand and utilize new scientific technologies. They gain the ability to evaluate and develop current scientific issues. Further functional objectives depend on chosen lectures.

Literatur

(D) Literaturlisten werden in den jeweiligen Veranstaltungen bekannt gegeben. (E) Literature lists will be announced in the respective events.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Aus den o.g. Veranstaltungen müssen insgesamt 5 LP erbracht werden. Dies entspricht 2 Themengebieten.(E)A total of 5 CP must be achieved from the above-mentioned courses. This corresponds to 2 subject areas.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Materialien und Prozesse für moderne Batteriesysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner Arno Kwade Peter Michalowski		1	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Particle Engineering in Industrial Pharmacy				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Henrik Finke Kostas Giannis		1	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Vom Gen zum Produkt				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katrin Dohnt		1	Vortragsreihe	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Nachhaltige Bioproduktion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katrin Dohnt		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Biomass to Biofuels - Strategies for Global Industries", 2010 edited by Vertés, Qureshi, Blaschek and Yukawa, John Wiley and Sons, Ltd "Biorefineries - Industrial Processes and Products", 2010, edited by Kamm, Gruber and Kamm, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA				

Titel der Veranstaltung				
Ionische Flüssigkeiten: Innovative Prozessfluide in der Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Kuschnerow Natalie Schwerdtfeger		2	Blockveranstaltung	deutsch

Modulname	Smart Farming		
Nummer	2517310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-31	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen a) Schriftlich ausgearbeitetes Team Projekt, Eigenleistung gekennzeichnet (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 70 %) b) Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 30 %)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Allgemeine Grundlagen der Landwirtschaft in Bezug auf die Digitalisierung
Sensoreinsatz im Pflanzenbau und in der Tierhaltung
Herausforderungen von landwirtschaftlichen Systemen für Sensoren und Roboter
Entwicklung von Monitoringsystemen
Technikbewertung
Datenströme in der Landwirtschaft

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach erfolgreicher Belegung befähigt:
- die Ziele, Potentiale und Herausforderungen des Smart Farming zu benennen.
- Herausforderungen des Zusammenspiels zwischen komplexen Organismen und Technologien zu beschreiben.
- die wesentlichen Sensortechnologien zu benennen und im Kontext der Landwirtschaft zu vergleichen und zu bewerten.
- beispielhaft unterschiedliche Arten von digitalen landwirtschaftlichen Systemen zu benennen und zu kategorisieren, den Aufbau unterschiedlicher Geräte widerzugeben, deren Anwendung und Nutzen zu beschreiben und zu beurteilen
- mit Spezialisten aus der Landwirtschaft fachlich zu kommunizieren

Literatur

Post, C., Rietz, C., Büscher, W., Müller, U. (2021). The importance of low daily risk for the prediction of treatment events of individual dairy cows with sensor systems. Sensors 21, 1389, doi.org/10.3390/s2104138.
Post, C., Rietz, C., Büscher, W., Müller, U. (2020). Using sensor data to detect lameness and mastitis treatment events in dairy cows: A comparison of classification models. Sensors 20 (14), 3863, doi.org/10.3390/s20143863.
Stachowicz, J. and Umstätter, C. 2021. Do we automatically detect health- or general welfare-related issues? A framework. Proceedings of the Royal Society B 288, 20210190, DOI: https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0190.
Stachowicz, J. und Umstätter, C. 2020. Übersicht über kommerziell verfügbare digitale Systeme in der Nutztierhaltung. [Overview of Commercially Available Digital Systems in Animal Husbandry.] [Aperçu des systèmes numériques commercialisés dans l'élevage des animaux de rente.] Agroscope Transfer Nr. 294, Ettenhausen, Switzerland, 28 pp.
Tamirat, T. W., Pedersen, S. M., & Lind, K. M. (2018). Farm and operator characteristics affecting adoption of precision agriculture in Denmark and Germany. Acta Agriculturae Scandinavica B, 68(4), 349–357.

Walter, A., Finger, R., Huber, R., & Buchmann, N. (2017). Opinion: Smart farming is key to developing sustainable agriculture. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(24), 6148–6150.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Smart Farming				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Smart Farming				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		1	Übung	englisch

Modulname	Automation of Mobile Machines		
Nummer	2517300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-30	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

• Einleitung und Vorstellung von Entwicklungswerkzeugen
• Datengenerierung aus der Fahrumgebung und dem Arbeitsprozess
• Datenaufbereitung mit digitalen Filtern und Expertensystemen
• Umfeldwahrnehmung (Boden, Pflanzen, statische und dynamische Objekte)
• Kinematik mobiler Maschinen
• Lokalisierung in unstrukturierter Umgebung
• Kartierung der unstrukturierten Umgebung
• Simultaneous Localisation and Mapping (SLAM)
• Missions- und Aufgabenplanung
• Pfadplanung für die Feldbearbeitung und Folgeregelung
• Verhaltensplanung unter Berücksichtigung des Arbeitsprozesses
• Trajektorienplanung und Folgeregelung

Qualifikationsziel

Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage:
• Softwarearchitekturen und Hardwareeinrichtungen für den Betrieb automatisierter, hochautomatisierter bis hin zu autonomen mobilen Maschinen zu bewerten, zu entwerfen und anzuwenden
• Softwareentwicklungstools in ihrer Eignung zu beurteilen und zur Funktionsentwicklung anzuwenden
• Datenflüsse in unstrukturierten Umgebungsverhältnissen von der Umgebungsabtastung über die Datenaufbereitung und die Datenverarbeitung zu konzipieren und zu implementieren
• Mobile Maschinen zu analysieren und kinematische Fahrzeugmodelle aufzustellen
• Abhängigkeiten zwischen Fahrplanung und Arbeitsprozess zu untersuchen und zu beschreiben
• Maschinenregelungen zu skizzieren und für konkrete Anwendungsfälle umzusetzen
• Anwendungsfälle für KI-Methoden zu identifizieren und auf neue Problemstellungen zu übertragen

Literatur

Hertzberg, J.; Lingemann, K.; Nüchter A.: Mobile Roboter: Springer Berlin, Heidelberg 2012, ISBN 978-3-642-01725-4

Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics: Springer Cham 2016, ISBN 978-3-319-32550-7
Thrun, S.; Burgard, W.: Fox, D.: Probabilistic Robotics: The MIT Press 2005, ISBN 978-0-262-20162-9

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automation of Mobile Machines				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Automation of Mobile Machines				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		1	Übung	englisch

Modulname	In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips		
Nummer	2538350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IMT-35	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen 1 Referat zu einem breiteren Fokusgebiet des Forschungsfeldes (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) 1 Hausarbeit zu einer speziellen Problemstellung im Forschungsfeld (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Mit einer Kombination aus Vorlesungen, Gruppendiskussionen, Studierendenvorträgen, sowie Laborbesuchen und angewandten Laborversuchen sollen die folgenden Themen bearbeitet werden:
- Der Bedarf für in-vitro Modellsysteme (und die Einschränkungen von in-vivo, d.h. Tier-Modellen)
- Die Biologie: Auswahl der Zellarten
- Die Umgebung: Chemie, Physik, und Geometrie
- Die Messungen: Von Mikroskopie zu integrierten Sensoren
- Biomaterialien: Chemische und physikalische Signale für Zellen
- Organs-on-Chips: Konstruierte Umgebung durch Mikrofluidik
- Organoide: 3D biologische Komplexität
- In-silico Modelle und in-vitro zu in-vivo Extrapolation

Qualifikationsziel

Die Studierenden sollen ein interdisziplinäres Verständnis von in-vitro Modellsystemen erhalten, inklusive Aspekten der Biologie, Chemie, Physik, und Ingenieurwesen. Sie werden ein Verständnis dafür entwickeln, wo und wie in-vitro Modellsysteme in der biomedizinischen Forschung und pharmazeutischen Entwicklung hilfreich sein können, sowie für die verschiedenen Arten von Modellsystemen, von traditionell bis hochaktuell. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, Vor- und Nachteile von in-vitro Modellsystemen zu identifizieren, und passende Modellsysteme für spezifische Anwendungsbereiche auszuwählen.

Literatur

Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Lehrveranstaltung zugeteilt

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips Veranstaltung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Winkler		3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Moderne Regelungssysteme		
Nummer	2539470	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-47	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Simulationsumgebungen und reale Toolketten
- LQR - Linear-quadratische Regelung und Kalman Filter
- H2 - Ausgangsregelung
- H unendlich - Robuste Regelung
- MPC – Modellprädiktive Regelung
- DCS – Verteilte Regelung
- AIC – KI basierte Regelung
- Codegenerierung und Applikation

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Moderne Regelungssysteme sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Regelung eingebetteter und vernetzter Systeme zu definieren, auf Problemstellungen zu übertragen und anzuwenden. Die Studierenden können die Aspekte Konsistenz, Stabilität und Robustheit sowie Anwendungsgebiete von Verfahren angeben und erklären. Zudem sind sie in der Lage, die Integration von Methoden in Toolketten umzusetzen und auf reale Systeme wie Fahrzeuge anzuwenden. Studierende können zudem Prozesse der Parameterapplikation und des automatisierten Testens reproduzieren und auf Fallbeispiele übertragen.

Literatur

- A. Barto, R. Sutton: Reinforcement Learning An Introduction, MIT Press (2018)

- L. Grüne, J. Pannek: Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, Springer (2017)

- D. Hinrichsen, A. Pritchard: Mathematical system theory 1, Springer (2010)

- J. Lunze: Control Theory of Digitally Networked Dynamic Systems, Springer (2014)

- J. Lunze: Regelungstechnik 2, Springer (2016)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Moderne Regelungssysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Pannek		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Moderne Regelungssysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Pannek		1	Übung	deutsch

Modulname	Indo-German Challenge for Sustainable Production		
Nummer	2545080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-08	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	45	**Selbststudium (h)**	105
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: a) Schriftliche Ausarbeitung der Aufgabenstellung / Bericht (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote 3/5) b) Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Teilnahme am Austauschprogramm		
Zusammensetzung der Modulnote	2 Prüfungsleistungen: a) Schriftliche Ausarbeitung der Aufgabenstellung / Bericht (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote 3/5) b) Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote 2/5)		

Inhalte

- Notwendigkeit für digitale Entscheidungsunterstützung in der Produktion, z.B. hinsichtlich Energieeffizienz, -flexibilität und -transparenz - Konzept Cyber-Physischer Produktionssysteme (CPPS) zur Unterstützung physischer Produktionssysteme durch digitale Methoden und Werkzeuge - Vor- und Nachteile der Digitalisierung in der Produktion - Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens in lokalen und globalen Dimensionen - Ableitung von Handlungsempfehlungen hinsichtlich der verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen (ökologisch, ökonomisch und sozial) - Technische Umsetzung eines CPPS in der Lernfabrik der TU Braunschweig sowie des Joint Indo-German Experience Lab des BITS Pilani, Indien - Anwendung der Methodik der Ökobilanzierung nach ISO 14040 - Kultureller Austausch und Training handlungsbezogener Kompetenzen

Qualifikationsziel

Die Studierenden
#
können Methoden aus den Bereichen Cyber-Physische Produktionssysteme (CPPS) und Ökobilanzierung (LCA) anwenden und im Rahmen von Teamprojekten in Lernfabriken weiterentwickeln. #
können erläutern, welche Möglichkeiten Technologien und Methoden der Industrie 4.0 zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen eröffnen. #
können anhand von Beispielen und unter Anwendung erlernter Methoden unterschiedliche Herausforderungen bei der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen im deutschen und indischen Kontext erläutern. #
sind in der Lage, Handlungsfelder im Kontext Industrie 4.0 anhand eines konkreten industrienahen Beispiels zu identifizieren und geeignete Lösungen zu konzipieren. #
können Ziele und Arbeitspakete in einem internationalen praxisorientierten Studienprojekt definieren und mithilfe verschiedener Methoden bearbeiten. #
können sich in internationalen Teams unter Zuhilfenahme geeigneter Kommunikationsmittel und Managementmethoden organisieren. #
sind in der Lage, ihre erarbeiteten Lösungswege zu präsentieren und die gewählten Methoden und Technologien zu diskutieren.

Literatur

Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). Eco-Factories of the Future. New York, United States: Springer Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93730-4 Thiede, S., Juraschek, M., Herrmann, C. (2016). Implementing Cyber-physical Production Systems in Learning Factories. Procedia CIRP, Vol. 54, 7-12. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.098 Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide. Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., & Olsen, S. I. (2018). Life Cycle Assessment: Theory and Practice. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56475-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Indo-German Challenge for Sustainable Production				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Mark Mennenga Nadja Mindt Maximilian Rolinck		3	Seminar	englisch

Literaturhinweise

1. Thiede, S., & Herrmann, C. (2018). Eco-Factories of the Future. New York, United States: Springer Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93730-4 2. Thiede, S., Juraschek, M., Herrmann, C. (2016). Implementing Cyber-physical Production Systems in Learning Factories. Procedia CIRP, Vol. 54, 7-12. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.098 3. Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide. 4. Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., & Olsen, S. I. (2018). Life Cycle Assessment: Theory and Practice. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56475-3

Modulname	Scientific Machine Learning		
Nummer	2515330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-33	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Ingo Staack
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Einführung in das maschinelle Lernen, Wahrscheinlichkeitstheorie, Lineare Regressionsmodelle, Regularisierung, Erweiterung auf Bayes'sche Ansätze, Duale Repräsentation (Kernel-Methoden), Gauß'sche Prozesse (Kriging), Neuronale Netze, Erweiterung auf unüberwachtes Lernen, Sampling, Optimierung und effiziente numerische Methoden für die Bayes'schen Ansätze, Graphische Modelle, Globale Perspektive der Methoden über die Bayes'sche Statistik.

Qualifikationsziel

In diesem Kurs erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Techniken des maschinellen Lernens und erlangen die Fähigkeit, komplexe probabilistische Modelle unter Verwendung der Summen- und Produktregeln der Wahrscheinlichkeit zu formulieren und zu lösen. Durch die in diesem Kurs erworbenen Techniken des maschinellen Lernens erlangen die Studenten die Fähigkeit, Modelle in der Konstruktionsoptimierung zu generieren, die es ihnen ermöglichen, die Lösungen automatisch und effizient zu erkunden, indem sie die im Lernprozess gewonnenen Unsicherheiten ausnutzen. Darüber hinaus können durch die in diesem Kurs erlernten maschinellen Lerntechniken auch Vorverarbeitungen wie die Merkmalsextraktion durchgeführt werden, die in der Bilderkennungstechnik häufig eingesetzt wird. Diese tragen zur Problemvereinfachung und Kosteneffizienz bei ingenieurtechnischen Problemen im Allgemeinen bei und ermöglichen auch die automatische Mustergenerierung, also das Konstruieren neuer Bilder im obigen Beispiel. Darüber hinaus wird sie bei wissenschaftlichen Problemen als Schlüsseltechnologie eingesetzt, um wesentliche physikalische Größen aufzudecken. Insgesamt werden die Studenten durch die globale Betrachtung und Vereinheitlichung der Wahrscheinlichkeitstheorie aus der Bayes'schen Perspektive in die Lage versetzt, probabilistische Modelle aktiv zu formulieren und geeignete Ansätze des maschinellen Lernens für jede Problemstellung zu erwerben. Der Kurs beinhaltet praktische Übungen mit Computerprogrammen.

Literatur

Bishop, C.M., Pattern Recognition, and Machine Learning (Information Science and Statistics), 2006, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Scientific Machine Learning				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Staack		3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Bishop, C.M., Pattern Recognition, and Machine Learning (Information Science and Statistics), 2006, Springer				

Modulname	Fuel Cell Systems		
Nummer	2536230	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-23	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Thema der Vorlesung "Brennstoffzellensysteme" befasst sich zunächst mit den verschiedenen Typen von Brennstoffzellen, PEM, AEM, SOFC, etc. unter dem Gesichtspunkt ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften, sowie der Herstellungsverfahren auch bezogen auf das Gesamtsystem. Anschließend werden die verschiedenen Schichten und Komponenten der Brennstoffzellensysteme ausführlich behandelt, insbesondere im Hinblick auf die Degradation von Katalysatoren, GDLs und MEAs. Wasserstoff an sich ist kein Primärenergieträger - wo immer er verbraucht wird, muss er erst hergestellt werden, weshalb hier der CO2-neutralen Herstellung große Aufmerksamkeit gewidmet wird vor allem durch sogenannte Hochtemperaturzellen. Die Kreislaufwirtschaft der verschiedenen Komponenten wird näher erläutert und auf die Besonderheiten der jeweiligen Schichten und Komponenten eingegangen.

Qualifikationsziel

Die Vorlesung behandelt das zukunftsrelevante Thema der Brennstoffzellensysteme. Durch die Teilnahme werden die Studierenden in die Lage versetzt, einen Produktionskreislauf der Einzelkomponenten zu skizzieren und objektive Maßstäbe für dessen ökologische Realisierung im Mobilitätssektor anzusetzen. Sie sind in der Lage, die grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften der Komponenten zu benennen. Die Studierenden sind in der Lage, thermodynamische Eigenschaften und damit verbundene kinetische Berechnungen sowie Wirkungsgradberechnungen selbstständig anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, neben den etablierten Formaten auch die Formen spezieller Brennstoffzellen(-systeme) zu erklären und zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Vor- und Nachteile, insbesondere in Bezug auf den batterieelektrischen Antrieb im Mobilitätssektor, zu beurteilen, und auch der Vergleich mit der Verbrennung von Wasserstoff kann analysiert und unterschieden werden, welche Form energetisch günstiger ist. Ausführliche Erörterungen relevanter Systemaspekte werden von den Studenten und Studentinnen beschrieben und runden somit die Qualifikationsziele ab.

Literatur

Dicks, Andrew L., and David AJ Rand. Fuel cell systems explained. John Wiley & Sons, 2018

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fuel Cell Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Heere		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Fuel Cell Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Michael Heere		1	Übung	

Modulname	Ganzheitliches Life Cycle Management		
Nummer	2522990	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-99	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. Mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen
- Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen
- bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten
- Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management
- komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements
- ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
• … können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.
• … können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.
• … sind in der Lage, lebenszyklusorientiere Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.
• … können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.
• … sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und –bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.
• … können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.

• … sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.
• … sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen.

Literatur

HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Kernbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Vorlesung und Übung sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Ganzheitliches Life Cycle Management

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herrmann Mark Mennenga Jan Felix Niemeyer Sina Rudolf		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.

Titel der Veranstaltung				
Ganzheitliches Life Cycle Management				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Sina Rudolf		1	Teamprojekt	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Modulbeschreibung				

Modulname	Fabrikplanung		
Nummer	2522960	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-96	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Zukunft der Fabrik - Konstituierende Elemente einer Fabrik - Planungsvorgehen - Standortwahl - Generalbebauungsplanung - Gebäudestrukturplanung - Organisationsformen der Fertigung - Materialfluss und Förderwesen - Layoutplanung - Planung der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) - Feinplanung der Fertigung - Nachhaltiger Fabrikbetrieb - Digitalisierung der Fabrik

Qualifikationsziel

Die Studierenden
#
sind in der Lage, aktuelle Trends, Herausforderungen und Anforderungen der Fabriken anhand von ausgewählten Fallbeispielen zu beschreiben und zu erläutern #
können unterschiedliche Fabrikplanungsfälle, Fabriktypen, Fabrikstrategien und Fabrikebenen anhand soziotechnischer Dimensionen kategorisieren und Auswirkungen auf den Fabrikplanungsprozess analysieren #
sind in der Lage, relevante Planungs- und Gestaltungaufgaben unter Hinzunahme der VDI-Richtlinie 5200 zu lösen #
können eigenständig anhand von klassischen Vorgehensweisen (z. B. nach dem VDI Fabrikplanungsreferenzprozess) geeignete Werkzeuge, Methoden und Modelle auswählen # ... sind in der Lage, mit den Methoden und Werkzeugen eine Fabrikstruktur und Fabrikorganisation zu konzipieren #
können die Auswirkungen von geänderten Rahmenbedingungen für bestehende Fabriken durch Tunen und Anpassen ableiten

Literatur

[1] Wiendahl H-P, Reichardt J, Nyhuis P (2014): Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München: Carl Hanser [2] Schenk M, Wirth S, Müller E (2014): Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige, vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik. 2. Aufl. Berlin: Springer Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fabrikplanung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann Aleksandra Naumann Patrick Reineke		1	Übung	deutsch

Modulname	Forschungs- und Innovationsmanagement		
Nummer	2522980	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-98	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Aktuellen Trends in der Innovationsförderung - Risiken und Verantwortung in Forschungsvorhaben - International vernetzten Forschungs- und Förderlandschaft - Management und Qualitätssicherung in der Forschung - Strategieprozess und Strategieaudit - FuE-Projektmanagement und Evaluierung - Finanz-, Budget-, und Projektkalkulation - Nutzung und Transfer von FuE-Ergebnissen - Innovationsmanagement - Patente und Lizenzen - Ausgründungen - FuE-Ökosystem - Innovationsökosystem - Risiken der Forschung - Verantwortung in der Wissenschaft - ERA, DARPA und Internationale Forschungsnetzwerke - FuE-Portfolioentwicklung und Technologie-Foresight

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- können zu den Methoden der Planung und Evaluierung von Forschung Stellung beziehen - können Trends und Indikatoren europäischer und internationaler Forschungs- und Innovationssysteme beschreiben - können die Idee von Forschungsverbünden darlegen - Können den Begriff Invention und Innovation unterscheiden - können die Verwertungspfade Patentierung und Lizensierung erklären - können eine FuE-Portfolioplanung bewerten

Literatur

Lothar Behlau. Forschungsmanagement: Ein praktischer Leitfaden. De Gruyter, 2017 Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag GmbH, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Forschungs- und Innovationsmanagement				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jasmin Dönmez Philipp Grimmel Raoul Klingner		2	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Lothar Behlau. Forschungsmanagement: Ein praktischer Leitfaden. De Gruyter, 2017 Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag GmbH, 2010				

Titel der Veranstaltung				
Forschungs- und Innovationsmanagement				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jasmin Dönmez Philipp Grimmel Raoul Klingner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Lothar Behlau. Forschungsmanagement: Ein praktischer Leitfaden. De Gruyter, 2017 Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag GmbH, 2010				

Modulname	Methods and Tools for Life Cycle oriented Vehicle Engineering		
Nummer	2545050	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-05	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der lebenszyklusorientierten Produktentstehung in der Automobilindustrie
- Anforderungen an ein Elektrofahrzeug
- Methoden und Werkzeugen für lebenszyklusorientierte Fahrzeugtechnik
- Materialauswahl, Berechnung der Flottenemissionen sowie Break-Even Kalkulationen
- Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
• …sind in der Lage, eine lebenszyklusorientierte Produktentstehung in der Automobilindustrie durchzuführen.
• …können automobilspezifische Produktentstehungsprozesse, die Entwicklungsmethodik und Strategien sowie Werkzeuge für die Planung, Konstruktion und Auslegung von Fahrzeugen und Komponenten sowie für die Planung der Produktion verstehen.
• …können mit Hilfe des Quality Function Deployment Tools Produktanforderungen definieren und strukturieren.
• …können die Aufgaben, Anforderungen und Ergebnisse der an der Fahrzeugentwicklung beteiligten Akteure einordnen und können die Wichtigkeit von unternehmensinternen und -übergreifenden Kooperationen verstehen.
• …können technisch, wirtschaftlich und ökologisch bedeutsame Zielgrößen in der lebenszyklusorientierten Produktentstehung von Fahrzeugen bewerten.
• …können Aufbau und relevante Parameter eines Life Cycle Assessments analysieren und die Ergebnisse interpretieren.
• …sind in der Lage, Break-Even Kalkulationen durchzuführen und zu interpretieren.
• …können die rechtlichen Rahmenbedingungen verstehen und deren Einhaltung überwachen (z.B. Berechnung der Flottenemissionen).

Literatur

Julian M. Allwood; Jonathan M. Cullen. Sustainable Materials – With both eyes open. Uit Cambridge Ltd, 2011

Christoph Herrmann . Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2010

Richard van Basshuysen. Fahrzeugentwicklung im Wandel: Gedanken und Visionen im Spiegel der Zeit. Vieweg +Teubner Verlag, 2010

Eberhard Abele, Reiner Anderl, Herbert Birkhofer, Bruno Rüttinger . EcoDesign: Von der Theorie in die Praxis. Springer, 2007

Wolfgang Wimmer, Kun Mo LEE, Ferdinand Quella, John Polak. ECODESIGN -- The Competitive Advantage: The Competitive Advantage. Springer, 2010

Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (2013): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer

Klein, Bernd (2013): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. 10., überarb. u. erw. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l: Springer Berlin Heidelberg.

Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch).

Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2013): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Hybridisierung - Downsizing - Software und IT. Dordrecht: Springer

Wallentowitz, Henning; Freialdenhoven, Arndt (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. Technologien, Märkte und Implikationen. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Philipp Engels Sönke Hansen Muhammad Ammad Raza Siddiqui Thomas Vietor		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
? Julian M. Allwood; Jonathan M. Cullen. Sustainable Materials ? With both eyes open. Uit Cambridge Ltd, 2011 ? Christoph Herrmann . Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2010 ? Richard van Basshuysen. Fahrzeugentwicklung im Wandel: Gedanken und Visionen im Spiegel der Zeit. Vieweg+Teubner Verlag, 2010 ? Eberhard Abele, Reiner Anderl, Herbert Birkhofer, Bruno Rüttinger . EcoDesign: Von der Theorie in die Praxis. Springer, 2007 ? Wolfgang Wimmer, Kun Mo LEE, Ferdinand Quella, John Polak. ECODESIGN -- The Competitive Advantage: The Competitive Advantage. Springer, 2010 ? Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (2013): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer ? Klein, Bernd (2013): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. 10., überarb. u. erw. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden. ? Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l: Springer Berlin Heidelberg. ? Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch). ? Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2013): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Hybridisierung - Downsizing - Software und IT. Dordrecht: Springer ? Wallentowitz, Henning; Freialdenhoven, Arndt (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. Technologien, Märkte und Implikationen. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden				

Titel der Veranstaltung				
Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Philipp Engels Sönke Hansen Muhammad Ammad Raza Siddiqui Thomas Vietor		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
? Julian M. Allwood; Jonathan M. Cullen. Sustainable Materials ? With both eyes open. Uit Cambridge Ltd, 2011 ? Christoph Herrmann . Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2010 ? Richard van Basshuysen. Fahrzeugentwicklung im Wandel: Gedanken und Visionen im Spiegel der Zeit. Vieweg+Teubner Verlag, 2010 ? Eberhard Abele, Reiner Anderl, Herbert Birkhofer, Bruno Rüttinger . EcoDesign: Von der Theorie in die Praxis. Springer, 2007 ? Wolfgang Wimmer, Kun Mo LEE, Ferdinand Quella, John Polak. ECODESIGN -- The Competitive Advantage: The Competitive Advantage. Springer, 2010 ? Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (2013): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer ? Klein, Bernd (2013): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. 10., überarb. u. erw. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden. ? Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l: Springer Berlin Heidelberg. ? Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch). ? Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2013): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Hybridisierung - Downsizing - Software und IT. Dordrecht: Springer ? Wallentowitz, Henning; Freialdenhoven, Arndt (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. Technologien, Märkte und Implikationen. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden				

Modulname	Life Cycle Assessment for sustainable engineering		
Nummer	2545020	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF2-02	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	• Studierende verfügen idealerweise bereits über Kenntnisse zu Matritzenrechnung (z.B. Matrix-Multiplikation) • Studierende kennen die chemischen Summenformeln von geläufigen Substanzen (z.B. CO2, H20)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. Mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Notwendigkeit für eine Quantifizierung von Umweltwirkungen
- Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens
- Sensibilisierung für Problemverschiebungen
- Grundlagen und Anwendung der Methodik der Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)
- Struktur einer Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044
- Vor- und Nachteile der LCA Methodik, Anwendungsgebiete, Ausprägungsformen

Qualifikationsziel

Die Studierenden…
- sind in der Lage, eine Ökobilanz gemäß ISO 14040/14044 durchzuführen
- können eine bestehende Ökobilanz hinsichtlich der Aussagekraft der Ergebnisse sowie möglicher Schwachstellen analysieren
- sind in der Lage, die Ergebnisse einer Ökobilanz an Laien zu kommunizieren, und dabei auf relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen einzugehen
- können die verschiedenen Wahlmöglichkeiten, welche ihnen bei der Modellierung im Rahmen einer Ökobilanz zur Verfügung stehen, wiedergeben, und eine begründete Entscheidung treffen, welche dieser Modellierungsansätze sie in einem gegebenen Kontext anwenden würden
- können relevante Inhalte innerhalb eines vorgegebenen Themas aus dem Bereich Ökobilanzierung identifizieren, verstehen, aufbereiten, und für andere verständlich präsentieren
- können, unter Nutzung von bereitgestellten Daten, eine Ökobilanzsoftware anwenden, um damit aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen
- können sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst organisieren, die Arbeit aufteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherstellen und eine lösungsorientierte Kommunikation praktizieren

Literatur

- HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. Life cycle assessment. Springer, 2018
- ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
			Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Life Cycle Assessment for sustainable engineering (Ü)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christoph Herrmann			Übung	deutsch

Modulname	Simulation mit MATLAB/SIMULINK		
Nummer	2544000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

#Einführung in das Programmpaket MATLAB/Simulink # Vektor- und Matrizenrechnung # Lineare Gleichungssysteme # Eigenwerte, Eigenvektoren und Eigenformen # Datenstrukturen # Visualisierung 2D/3D # Import und Export von Daten unterschiedlicher Formate # Funktionen und Subfunktionen # Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen/Zustandsraumdarstellung # Fast Fourier Transformation # Übertragungsfunktionen/FRF # Einfache Regler mit Simulink # Modellierung und Simulation adaptronischer Systeme mit MATLAB/Simulink # Anwendungen aus dem Gebiet der Adaptronik.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbstständig und sicher das Programmpaket MATLAB/Simulink anzuwenden und damit einfache Aufgaben aus den Bereichen der Adaptronik, der Strukturdynamik, der Signalverarbeitung und der Regelungstechnik zu lösen.

Literatur

1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab # Simulink # Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007
2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg+Teubner, Wiesbaden. 2012
4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Allgemeiner Maschinenbau			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Mechatronik			
Master Maschinenbau PO 2	Laborbereich B Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Profilbereich Produktions- und Systemtechnik			
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Simulation mit MATLAB/Simulink				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab ? Simulink ? Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenburg Verlag, München, 2007 2. Quarteroni, M.; Saleri, F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag, Heidelberg, 2006 3. Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis,Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012 4. Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag, München, 2008				

Modulname	Numerical simulation of reactive flows		
Nummer	2518000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-000000	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: a) Mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Klausur, 90 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 3/5) b) Schriftlicher Bericht über Simulationsanwendungen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote	2 Prüfungsleistungen: a) Mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Klausur, 90 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 3/5) b) Schriftlicher Bericht über Simulationsanwendungen (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/5)		

Inhalte

1. Einführung in die grundlegenden Linux-Befehle
2. Einführung in das Open-Source-Tool Cantera
3. Hands-on-Training zur Berechnung thermodynamischer Eigenschaften und chemischer Kinetik mit Cantera und Python-Schnittstelle
4. Grundlagen der Finite-Volumen-Methode
5. Einführung in die OpenFoam®-Code-Struktur, Bibliotheksorganisation und Kompilierungsumgebung
6. Einführung über Simulationssetup, Randbedingungen, Löser and und Postprocessing-Utilities
7. Praktische Übungen zu 1D- und 2D-Simulationen von inerten und reaktiven Strömungen
8. Praktische Übungen zur Implementierung von zusätzlichen Transportgleichungen
9. Post-Processing mit Paraview und Validierung der Ergebnisse

Qualifikationsziel

Durch den Besuch der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage:
- die thermophysikalischen Eigenschaften und die chemische Kinetik von Gasgemischen zu berechnen;
- die Grundlagen der Finite-Volumen-Methode zu verstehen;
- Rechengitter einfacher Geometrien zu erzeugen;
- 1D- und 2D-Simulationen von reaktiven Strömungen durchzuführen;
- serielle und parallele Simulationen durchzuführen;
- die Ergebnisse durch Visualisierung und Postprocessing von Strömungseigenschaften kritisch zu bewerten.

Literatur

1. “The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics - An Advanced Introduction with OpenFOAM® and Matlab“, F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwish, Springer 2016.
2. “Computational Methods for Fluid Dynamics”. J. H. Ferziger and M. Peric, Springer, 2002.
2. Deutsche Edition: Numerische Strömungsmechanik, J. H. Ferziger and M. Peric, DOI 10.1007/978-3-540-68228-8
3. T. Mari#, K. G. Mooney, J. Höpken, The OpenFOAM Technology Primer (version v2012), https://doi.org/10.5281/zenodo.4630596
4. Theoretical and Numerical Combustion, T. Poinsot and D. Veynante. 2022

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerical simulation of reactive flows				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Federica Ferraro		3	Vorlesung/Übung	englisch

Literaturhinweise

1. “The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics - An Advanced Introduction with OpenFOAM® and Matlab“, F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwish, Springer 2016.
2. “Computational Methods for Fluid Dynamics”. J. H. Ferziger and M. Peric, Springer, 2002.
2. Deutsche Edition: Numerische Strömungsmechanik, J. H. Ferziger and M. Peric, DOI 10.1007/978-3-540-68228-8
3. T. Mari#, K. G. Mooney, J. Höpken, The OpenFOAM Technology Primer (version v2012), https://doi.org/10.5281/zenodo.4630596
4. Theoretical and Numerical Combustion, T. Poinsot and D. Veynante. 2022

Überfachliche Profilbildung	
ECTS	9

Modulname	Überfachliche Profilbildung		
Nummer	2599920	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-92	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	0	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 9,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	270	**Selbststudium (h)**	0
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Studienleistung: genaue Prüfungsmodalitäten abhängig von gewählten Lehrveranstaltungen (E) Course achivement: exact examination modalities depending on the chosen courses		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen (E) Depending on the chosen courses

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind dazu befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind ferner dazu in der Lage, mögliche Vernetzungen des eigenen Studienfaches mit anderen Fachgebieten sowie Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben herauszufinden und durchzuführen. ========== (E) Students are able to classify their subject of study in societal, historical, legal or career-oriented references (depending on the focus of the course). They are able to recognise, analyse and evaluate higher-level subject-related connections and their significance. Students are also able to identify and implement possible interconnections of their own field of study with other subject areas as well as application references of their field of study in professional life.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Überfachliche Profilbildung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Veranstaltungen im Bereich Überfachliche Profilbildung sind aus dem Lehrveranstaltungsangebot der TU Braunschweig oder während eines Studienaufenthalts im Ausland, aus dem Lehrveranstaltungsangebot der ausländischen Universität zu wählen und müssen mit einem Prüfungsereignis abgeschlossen werden.(E)Courses in the field of interdisciplinary qualification can be selected from the range of courses offered by the TU Braunschweig or, during a study visit abroad, from the range of courses offered by the foreign university and must be concluded with an examination element.
Anwesenheitspflicht

Studienarbeit	
ECTS	15

Modulname	Studienarbeit		
Nummer	2599870	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-87	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 15,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	450		
Präsenzstudium (h)	30	**Selbststudium (h)**	420
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 13/15) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/15) (E) (E) 2 examination element a) Written elaboration (to be weighted 13/15 in the calculation of module mark) b) oral examination in the form of a presentation(to be weighted 2/15 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

D) Abhängig vom individuellen Thema ========== (E) Depending on the individual topic.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, # sich in ein komplexes Thema einzuarbeiten, # die Thematik zu analysieren, um daraus notwendige Ziele zur erfolgreichen Bearbeitung definieren und hierzu passende Arbeitsschritte wählen # interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte zu illustrieren, um eine gestellte Aufgabe erfolgreich bewältigen zu können # sowohl allein als auch in möglichen arbeitsteiligen Teams, in welchen die Studienarbeit erstellt werden kann, nichttechnisches Wissen auf eine aktuelle Aufgabe zu übertragen und im Zuge der Bearbeitung selbiger zu bewerten sowie anzuwenden # Arbeitsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich zu formulieren und im Rahmen einer Prüfungssituation kritisch zu präsentieren ==========
(E) Students are able to, - familiarise themselves with a complex topic, - analyse the topic in order to define the necessary goals for successful processing and select appropriate work steps for this purpose - illustrate interdisciplinary approaches and concepts in order to be able to successfully master a given task - to transfer non-technical knowledge to a current task and to evaluate and apply it in the course of working on the task, both alone and in possible teams based on division of labour, in which the student research project can be written. - to formulate work results both in writing and orally and to present them critically in the context of an examination situation.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Studienarbeit			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Masterarbeit	
ECTS	30

Modulname	Abschlussmodul Master Maschinenbau		
Nummer	2599190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	0	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 30,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	900		
Präsenzstudium (h)	0	**Selbststudium (h)**	900
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 9/10) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/10)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte
Individuell
Qualifikationsziel
Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet des Maschinenbaus relevanten Themas. # Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik # Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem # Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung. # Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form.
Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Maschinenbau PO 2	Masterarbeit			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht