Beschreibung des Studiengangs

Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor)

PO 1

Datum: 22.11.2023

Inhaltsverzeichnis

Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes
Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology
Digitale Werkzeuge....6
Faszination Maschinenbau....9
Ingenieurmathematik A....11
Ingenieurmathematik A....15
Ingenieurmathematik B....19
Ingenieurmathematik B....22
Regelungstechnik....26
Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering
Grundlagen der Strömungsmechanik....29
Technische Mechanik 1....31
Technische Mechanik 2....34
Thermodynamik 1....37
Compulsory Modules: Engineering Applications
Grundlagen des Konstruierens....40
Werkstoffwissenschaften....42
Compulsory Modules: Sustainability
Energy Systems....46
Environmental and Social Sustainability in Engineering....48
Environmental and Social Sustainability in Engineering....52
Sustainable Business Economics....56
Vertiefung: Sustainable Mobility
Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules
Aircraft Design....61
Collaborative Work Sustainable Mobility....63
Flugleistungen....68
Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design....70
Fundamentals of Drive Systems....72
Multimodal Transport Systems....74
Numerische Methoden für Mobilitätsanwendungen....76
Vehicle Design....79
Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules
Basics of Aircraft Propulsion....83
Einführung in die Messtechnik....86
Elemente des Leichtbaus....88
Grundlagen der Fahrzeugtechnik....90
Grundlagen der Flugführung....92
Intelligent and Connected Vehicles....94
Luftverkehrsimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung....98
Mechanisches Verhalten der Werkstoffe....100
Mobile Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge....102
Modellierung mechatronischer Systeme....104
Nachhaltige Raumfahrttechnik....106
Schienenfahrzeuge....108
Technische Mechanik 3....110
Thermodynamik 2....113
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen....115
Verkehrsleittechnik....117
Vertiefung: Sustainable Energy and Process Engineering
Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules
Anlagenbau (MB)....121

Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften ... 123
Collaborative Work Sustainable Energy and Process Engineering ... 125
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure ... 128
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB) ... 130
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik ... 133
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik ... 135
Thermodynamik 2 ... 137
Electrochemical Energy Engineering ... 139
Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules
Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft ... 142
Bioreaktoren und Bioprozesse ... 144
Chemische Verfahrenstechnik ... 146
Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design ... 148
Introduction to Micro- and Nanotechnology ... 150
Introduction to Sustainable Bioproduction ... 152
Prozesssimulation ... 154
Vertiefung: Sustainable Production
Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules
Betriebsorganisation ... 158
Collaborative Work Sustainable Production ... 160
Energy Efficiency in Production Engineering ... 164
Energy Efficiency in Production Engineering ... 167
Fertigungstechnik ... 170
Finite-Elemente-Methoden ... 172
Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design ... 174
Ganzheitliches Life Cycle Management ... 176
Ganzheitliches Life Cycle Management ... 178
Specialisation Sustainable Production - Elective Modules
Aktoren ... 181
Anlagenbau (MB) ... 183
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen ... 185
Einführung in die Mechatronik ... 187
Einführung in die Messtechnik ... 189
Elektrische Signalverarbeitung ... 191
Fügetechnik ... 193
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB) ... 195
Grundlagen der Mikrosystemtechnik ... 198
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik ... 200
Industrielles Qualitätsmanagement ... 202
Integrated Modules
Überfachliche Profilbildung ... 205
Internship
Betriebspraktikum Maschinenbau ... 208
Bachelor's Thesis
Abschlussmodul Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes ... 211
Zusatzprüfungen
Zusatzprüfungen ... 214
Zusatzprüfungen Master ... 215

Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes	
ECTS	180

Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology	
ECTS	31

Modulname	Digitale Werkzeuge		
Nummer	2515300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-30	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	60	**Selbststudium (h)**	90
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+, 135 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	2 fakultative Studienleistungen: a) Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen im Wintersemester (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ bis zu 10 % in die Bewertung ein) b) Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen im Sommersemester (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ bis zu 10 % in die Bewertung ein) Der Antrag im Falle von a) und b) ist vor Antritt der Klausur+ beim Prüfer zu stellen.		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

1. Semester (WS):
Erlernen der Programmiersprache Python, Nutzung von Modulen, objekt-orientieres Modellierung
• Grundlagen und Sprachstruktur von Python
• Werkzeuge der Programmentwicklung
• Statistische und numerische Berechnungen (NumPy)
• Computeralgebra (SymPy)
• Daten-Visualisierung (Matplotlib)
• Einfache Simulationen (SciPy)
• Einfache 3D-Grafik (Vpython)

2. Semester (SS):
Erweiterung und Vertiefung der Themenbereiche an ingenieurwissenschaftlichen Beispielen
• Datenstrukturen und Algorithmen-Entwurf
• Softwareengineering und objekt-orientierte Modellierung
• Netzwerktechnologien und Parallelisierung
• Grundlagen von C++ und dessen Einbindung in Python
• Datenanalyse (Pandas)
• Optimierungsaufgaben (deap)
• Maschinelles Lernen (Scikit, keras)

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage objekt-orientierten Programmiersprachen (Python, C ++) und deren Umfeld (Entwicklungsumgebungen, Erweiterungsmodule) zielgerichtet zu nutzen. Zu den erlernten Fähigkeiten gehören das effektive Arbeiten mit Vektoren, Matrizen und deren Algebra, die Visualisierung und die Analyse von Daten, das Durchführen von einfachen Simulationen und das Arbeiten mit symbolischer Mathematik.

Hierbei sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen digitalen Werkzeuge problemorientiert und effizient miteinander zu verknüpfen. Desweiteren sind die Studierenden befähigt, für neue Problemstellungen ein objekt-orientiertes Softwareengineering zu betreiben und Algorithmen auf Basis von Entwurfsschemata und entsprechenden Datenstrukturen zu entwerfen. Die Studierenden verfügen auch über erste theoretische und anwendungspraktische Kenntnisse aus den Bereichen der Optimierung und des maschinellen Lernens.

Literatur

[1] Steinkamp, V.: Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Mit vielen Praxislösungen. Rheinwerk Computing, 537 Seiten, ISBN-10 3836273160, ISBN-13 : 978-3836273169, 2020

[2] Woyand, H.-B.: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen. Hanser-Verlag, 354 Seiten, ISBN-10 : 3446464832, ISBN-13 : 978-3446464834, 2021

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Das Modul ist auf zwei Semster aufgeteilt:
• Belegung von "Digitale Werkzeuge – Einführung in die Programmierung (KLÜ)" im Wintersemester
• Belegung von "Digitale Werkzeuge – Methoden und Algorithmen (VÜ)" im Sommersemester

Die Kenntnisse von "Digitale Werkzeuge – Einführung in die Programmierung (KLÜ)" werden für die Veranstaltung "Digitale Werkzeuge – Methoden und Algorithmen (VÜ)" vorausgesetzt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Digitale Werkzeuge – Methoden und Algorithmen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

[1] Steinkamp, V.: Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Mit vielen Praxislösungen. Rheinwerk Computing, 537 Seiten, ISBN-10 3836273160, ISBN-13 : 978-3836273169, 2020

[2] Woyand, H.-B.: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen. Hanser-Verlag, 354 Seiten, ISBN-10 : 3446464832, ISBN-13 : 978-3446464834, 2021

Titel der Veranstaltung				
Digitale Werkzeuge - Einführung in die Programmierung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] Steinkamp, V.: Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Mit vielen Praxislösungen. Rheinwerk Computing, 537 Seiten, ISBN-10 3836273160, ISBN-13 : 978-3836273169, 2020 [2] Woyand, H.-B.: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen. Hanser-Verlag, 354 Seiten, ISBN-10 : 3446464832, ISBN-13 : 978-3446464834, 2021				

Modulname	Faszination Maschinenbau		
Nummer	2516510	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-51	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	**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	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	fakultative Studienleistung: Hausarbeit in Form einer Videopräsentation zum vorlesungsbegleitenden Projekt (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ zu 20% in die Bewertung ein)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlegendender Einblick ins Maschinenbau-Studium
- Grundlagen der Newtonschen Mechanik
- Grundlagen zu Schwingungen und Wellen
- Grundlagen der Thermodynamik – Wärme und Energie
- Grundlagen der Elektrotechnik
- Systeme und systemische Betrachtungen – Abstraktion, Systemaufbau, Teilsysteme, Systemgrenzen
- Grundlagen der Konstruktionslehre und des methodischen Konstruktionsprozesses
- Lösungsmethoden in Anwendung auf technische Problemstellungen

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage:
- grundlegende Arbeitsweisen eines Ingenieurs zu benennen und anzuwenden
- Wissenslücken zu erkennen und durch eigene Recherchen zu schließen
- die Grundlagen systematischen Lösens technischer Probleme zu benennen und anzuwenden
- technische Lösungen als System zu beschreiben und zu abstrahieren
- einfache technische Problemstellungen mit Hilfe physikalischer Grundlagen und Effekte zu erfassen und auf technische Lösungen zu übertragen
- eigene Ideen und Lösungsvorschläge zu beschreiben und mittels digitaler Medienformen einem Publikum vorzustellen

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Faszination Maschinenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Faszination Maschinenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Projekt	englisch

Modulname	Ingenieurmathematik A		
Nummer	1294250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-25	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	112	**Selbststudium (h)**	128
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Klausur (180 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ingenieurmathematik A (Analysis 1)
1 Folgen und Grenzwerte: Definitionen und Begriffe, z.B. Monotonie und Schranken, Vergleichs- und Monotoniekriterium, typische Grenzwerte, Eulersche Zahl, Häufungspunkt, Limes superior, Landausche Ordnungssysmbole, Supremum, Cauchy-Folge, grundlegende Eigenschaften der reellen Zahlen
2 Reihen: Konvergenz und absolute Konvergenz, geometrische, harmonische und Exponential-Reihe, Vergleichs-, Quotienten-, Wurzel- und Leibniz-Kriterium inkl. Beweise
3 Funktionen: Begriffsbildung, Standardfunktionen inkl. Hyperbel- und Area-Funktionen, Verbindung zu trigonometrischen Funktionen, Umkehrfunktion, rationale Funktionen und Partialbruchzerlegung, zeichnerische Darstellung
4 Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit: Definitionen, Eigenschaften stetiger Funktionen, Unstetigkeitsstellen, Zwischenwertsatz, Satz von Weierstraß inkl. Beweis
5 Differentiation: Differenzen- und Differentialquotient, C^n-Räume und Normen, Produkt- und Kettenregel, Ableitung der Standardfunktionen, Ableitung der Umkehrfunktion, Mittelwertsatz und Satz von Rolle, Regel von de l'Hospital inkl. Beweis, Extremwerte, Krümmungsverhalten, Taylor-Polynome und -Reihe
6 Integration: bestimmtes und unbestimmtes Integral (Riemann), Hauptsatz Differential- u. Integralrechnung inkl. Beweis, partielle Integration, Substitution, Integration der Standardfunktionen, von rationalen Funktionen und von Potenzreihen, uneigentliche Integrale, Gamma-Funktion

Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra
1 Algebraische Strukturen: Zahlbereiche, Gruppen, Restklassen, Körper, komplexe Zahlen, Gaußsche Zahlenebene, Polardarstellung, Eulersche Formel, Wurzeln im Komplexen, Polynome, Polynomdivision, Linearfaktorzerlegung, Hauptsatz der Algebra o.B.
2 Vektoren und Vektorräume: lineare Unabhängigkeit, Unterraum, Basis, Dimension, Normen, Skalarprodukt, Projektion, Orthonormalbasis, Cauchy-Schwarz-Ungleichung
3 Lineare Abbildungen und Matrizen: Definition allgemeiner linearer Abbildungen, Nullraum, Bild, Rang, inverse Matrix, transponierte Matrix, Determinante, Matrixnorm
4 Gauß-Algorithmus: Trapezform, unterbestimmte System und parameterabhängige Lösung, Berechnung der Inversen
5 Eigenwerte und Eigenvektoren: Diagonalisierbarkeit, Eigenwerte und -vektoren symmetrischer Matrizen, Jordan-Normalform, Ähnlichkeit
6 Vektorrechnung in der Geometrie: Geraden- und Ebenengleichung, Hessesche Normalform, Kreuz- und Spatprodukt, Koordinatentransformation

Qualifikationsziel
Die Studierenden kombinieren die erlernten mathematische Methoden der univariaten Analysis und der linearen Algebra zur Beschreibung und Analyse angewandter Probleme aus den technischen Wissenschaften. Sie wählen geeignete Rechen- und Beweisverfahren zur Behandlung der mathematisch formulierten Grundlagen der angewandten und technischen Wissenschaften aus und wenden diese an. Darüber hinaus erklären die Studierenden die mathematische Begriffsbildung und begründen ihre Motivation aus den Anwendungen und aus der mathematischen Begriffsspezifizierung und -abgrenzung. Sie reproduzieren und erklären grundlegende Beweise und Beweisideen der Analysis und der linearen Algebra, und sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den erlernten Begriffen selbständig zu identifizieren und zu prüfen. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Fragestellungen aus Ingenieurmathematik A und den Anwendungen in technischen Fächern zu analysieren, behandelbare Teilfragen herauszuarbeiten und zu lösen und weiterführende Schwierigkeiten zu erkennen. Schließlich verwenden die Studierenden zielführend moderne technische Hilfsmittel zur Behandlung mathematischer Rechenprobleme.
Literatur
Lehrbücher und Skripte über höhere Mathematik, z. B. * Burg, Haf, Wille, Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I & II, SpringerVieweg * Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Band I, Wiley * Langemann, Sommer: So einfach ist Mathematik, zwölf Herausforderungen im ersten Semester, SpringerSpektrum

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik mit Inhalt / Mathematics for Engineers				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Ingenieurmathematik A		
Nummer	1294250	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-25	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	**Selbststudium (h)**	128
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Klausur (180 min) Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer*in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ingenieurmathematik A (Analysis 1)
1 Folgen und Grenzwerte: Definitionen und Begriffe, z.B. Monotonie und Schranken, Vergleichs- und Monotoniekriterium, typische Grenzwerte, Eulersche Zahl, Häufungspunkt, Limes superior, Landausche Ordnungssysmbole, Supremum, Cauchy-Folge, grundlegende Eigenschaften der reellen Zahlen
2 Reihen: Konvergenz und absolute Konvergenz, geometrische, harmonische und Exponential-Reihe, Vergleichs-, Quotienten-, Wurzel- und Leibniz-Kriterium inkl. Beweise
3 Funktionen: Begriffsbildung, Standardfunktionen inkl. Hyperbel- und Area-Funktionen, Verbindung zu trigonometrischen Funktionen, Umkehrfunktion, rationale Funktionen und Partialbruchzerlegung, zeichnerische Darstellung
4 Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit: Definitionen, Eigenschaften stetiger Funktionen, Unstetigkeitsstellen, Zwischenwertsatz, Satz von Weierstraß inkl. Beweis
5 Differentiation: Differenzen- und Differentialquotient, C^n-Räume und Normen, Produkt- und Kettenregel, Ableitung der Standardfunktionen, Ableitung der Umkehrfunktion, Mittelwertsatz und Satz von Rolle, Regel von de l'Hospital inkl. Beweis, Extremwerte, Krümmungsverhalten, Taylor-Polynome und -Reihe
6 Integration: bestimmtes und unbestimmtes Integral (Riemann), Hauptsatz Differential- u. Integralrechnung inkl. Beweis, partielle Integration, Substitution, Integration der Standardfunktionen, von rationalen Funktionen und von Potenzreihen, uneigentliche Integrale, Gamma-Funktion

Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra
1 Algebraische Strukturen: Zahlbereiche, Gruppen, Restklassen, Körper, komplexe Zahlen, Gaußsche Zahlenebene, Polardarstellung, Eulersche Formel, Wurzeln im Komplexen, Polynome, Polynomdivision, Linearfaktorzerlegung, Hauptsatz der Algebra o.B.
2 Vektoren und Vektorräume: lineare Unabhängigkeit, Unterraum, Basis, Dimension, Normen, Skalarprodukt, Projektion, Orthonormalbasis, Cauchy-Schwarz-Ungleichung
3 Lineare Abbildungen und Matrizen: Definition allgemeiner linearer Abbildungen, Nullraum, Bild, Rang, inverse Matrix, transponierte Matrix, Determinante, Matrixnorm
4 Gauß-Algorithmus: Trapezform, unterbestimmte System und parameterabhängige Lösung, Berechnung der Inversen
5 Eigenwerte und Eigenvektoren: Diagonalisierbarkeit, Eigenwerte und -vektoren symmetrischer Matrizen, Jordan-Normalform, Ähnlichkeit
6 Vektorrechnung in der Geometrie: Geraden- und Ebenengleichung, Hessesche Normalform, Kreuz- und Spatprodukt, Koordinatentransformation

Qualifikationsziel
Die Studierenden kombinieren die erlernten mathematische Methoden der univariaten Analysis und der linearen Algebra zur Beschreibung und Analyse angewandter Probleme aus den technischen Wissenschaften. Sie wählen geeignete Rechen- und Beweisverfahren zur Behandlung der mathematisch formulierten Grundlagen der angewandten und technischen Wissenschaften aus und wenden diese an. Darüber hinaus erklären die Studierenden die mathematische Begriffsbildung und begründen ihre Motivation aus den Anwendungen und aus der mathematischen Begriffsspezifizierung und -abgrenzung. Sie reproduzieren und erklären grundlegende Beweise und Beweisideen der Analysis und der linearen Algebra, und sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den erlernten Begriffen selbständig zu identifizieren und zu prüfen. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Fragestellungen aus Ingenieurmathematik A und den Anwendungen in technischen Fächern zu analysieren, behandelbare Teilfragen herauszuarbeiten und zu lösen und weiterführende Schwierigkeiten zu erkennen. Schließlich verwenden die Studierenden zielführend moderne technische Hilfsmittel zur Behandlung mathematischer Rechenprobleme.
Literatur
Lehrbücher und Skripte über höhere Mathematik, z. B. * Burg, Haf, Wille, Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I & II, SpringerVieweg * Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Band I, Wiley * Langemann, Sommer: So einfach ist Mathematik, zwölf Herausforderungen im ersten Semester, SpringerSpektrum

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Es können die deutsch- oder englischsprachigen LVs besucht werden. Kleine Übungen freiwillig.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik mit Inhalt / Mathematics for Engineers				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Ingenieurmathematik B		
Nummer	1294260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-26	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 8,0	**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**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Calculus 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Calculus 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Calculus 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Ingenieurmathematik B		
Nummer	1294260	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-26	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	**Selbststudium (h)**	128
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Klausur (180 min) Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Analysis 2:

1. Multivariate Differentialrechnung: partielle Ableitung, Gradient, Richtungsableitung, Hesse-Matrix, Taylor-Entwicklung, totale Differenzierbarkeit, Extremwerte, Extremwerte mit Nebenbedingungen, Lagrange-Formalismus, Vektorfelder, Jacobi-Matrix, Kettenregel, Divergenz, Rotation, Laplace-Operator, Kurven im Raum
2. Multivariate Integration: Volumenintegral, Schwerpunkt, Trägheitsmoment, Steinerscher Satz, Kurvenintegral erster und zweiter Art, Integrabilitätsbedigungen
3. Fourier-Reihen: Projektion im Lebesgue-Raum, reelle und komplexe Fourier-Reihe, Konvergenzbedingungen und Abklingverhalten der Fourier-Koeffizienten, Frequenzen und Amplituden, Verschiebung im Zeit- und Frequenzbereich, Eigenschwingungen, Gibbs-Phänomen, Fourier-Transformation

Differentialgleichungen:

1. Differentialgleichungen: Umformung in System erster Ordnung, Richtungsfeld, Modellierung u.a. Federschwinger, Lösung mit Mathematica und Matlab
2. Einfache Lösungsverfahren: Trennung der Variablen, Differentialgleichung in homogenen Veränderlichen, lineare Differentialgleichung erster Ordnung, homogene und partikuläre Lösung, Variation der Konstanten, transiente Lösung und eingeschwungener Zustand, exakte Differentialgleichung, Integrabilität und integrierender Faktor
3. Existenz und Eindeutigkeit: Satz von Peano, Lipschitz-Stetigkeit, Satz von Picard-Lindelöf
4. Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung: Superpositionsprinzip, Fundamentalsystem, Wronski-Determinante und lineare Unabhängigkeit von Lösungen,Variation der Konstanten
5. Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten: e-Ansatz, Federschwinger, schwach und stark gedämpfter Fall, aperiodischer Grenzfall, Systemantwort auf äußere Anregung inkl. Herleitung, Resonanz
6. Systeme von linearen Differentialgleichungen: e-Ansatz, Variation der Konstanten, Matrixdarstellung
7. Laplace-Transformation: Multiplikations-, Ableitungs- und Dämpfungssatz, Lösung von Differentialgleichungen mittels Laplace-Transformation, unstetige rechte Seiten, Diracsche-Distribution und Kraftstoß
8. Randwertproblem: Verformung einer Saite, Green-Funktion
9. Dynamische Systeme: Volterra-Lotka-Gleichungen, Phasenplot, stationäre, stabile und asymptotisch stabile Punkte

Qualifikationsziel

Die Studierenden kombinieren mathematische Methoden der multivariaten Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Beschreibung und Analyse angewandter Probleme aus den technischen Wissenschaften. Sie verwenden

zielgerichtet den mathematischen Formalismus der Skalar- und Vektorfelder, der Differentialoperatoren, der unterschiedlichen Integralbegriffe sowie der Fourier-Analysis, um mechanische Anwendungen zu modellieren und zu analysieren.

Die Studierenden beschreiben zeitabhängige Prozesse mittels gewöhnlicher Differentialgleichungen und erklären die enge Verbindung zur Dynamik und zu Schwingungen. Sie analysieren das quantitative und qualitative Lösungsverhalten von gewöhnlichen Differentialgleichungen und erläutern grundlegende Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen. Die Studierenden modellieren grundlegende Anwendungsprobleme, leiten ihr Lösungsverhalten her und berechnen Lösungen von Differential-gleichungssystemen per Hand und mit modernen technischen Hilfsmitteln.

In Verknüpfung ihrer Kompetenzen aus der Technischen Mechanik mit denen aus der Mathematik übertragen die Studierenden ihr detailliertes Verständnis des Federschwingers auf schwingende Systeme und deren Bewegungsverhalten, sie identifizieren eingeschwungene Zustände und transiente Lösungsanteile und erklären Resonanzphänomene.

Literatur

Lehrbücher und Skripte über höhere Mathematik, z. B.
- Burg, Haf, Wille, Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I & III, SpringerVieweg
- Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar, Mathematik in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Band II, Wiley
- Langemann, Reisch: So einfach ist Mathematik, partielle Differentialgleichungen für Anwender, SpringerSpektrum

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Eine der beiden Veranstaltungen "Ingenieurmathematik B (Analysis 2/Differentialgleichungen)" ODER "Mathematics for Engineers B (Calculus 2/Differential Equations)" muss ausgewählt werden.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Mathematics for Engineers B (Calculus 2)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung

Mathematics for Engineers B (Calculus 2)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Calculus 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dirk Langemann Marko Stautz		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Regelungstechnik		
Nummer	2599460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Jens Friedrichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlegende Eigenschaften dynamischer Systeme, Steuerung und Regelung, Systembeschreibung mit mathematischen Modellen, mathematische Methoden zur Analyse linearer Differentialgleichungen, lineare und nichtlineare Systeme; Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Laplace-Transformation; Übertragungsfunktion, Impuls- und Sprungantwort, Frequenzgang; Zustandsraumbeschreibung linearer und nichtlinearer Systeme, Regelkreis, Stabilität von Regelsystemen, Verfahren für Reglerentwurf, Mehrgrößensysteme.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik und können diese auf alle einfachen technisch bzw. physikalischen Systeme anwenden. Mit Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Stabilitätskriterien, Zustandsraumkonzept und der Beschreibung mathematischer Systeme erlernen die Studierenden das Aufstellen der Gleichungen für unbekannte dynamische Systeme. Weiterhin können Regelkreisglieder, die Analyse linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Reglerauslegung für unbekannte Systeme angewendet werden. Anhand von theoretischen und anschaulichen Beispielen können die Studierenden aus vielseitigen Disziplinen die regelungstechnische Problemstellung abstrahieren und behandeln. Die regelungstechnischen Methoden und Anforderungen werden in den Kontext des Entwurfs von Produktionsprozessen, der Prozessoptimierung und der Prozessführung eingeordnet und können von den Studierenden auf entsprechende unbekannte Systeme übertragen werden.

Literatur

J. Lunze, Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag Berlin, 10. Auflage, 2014

J. Lunze, Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 8. Auflage 2014

H. Unbehauen, Regelungstechnik I Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 12. Auflage, Vieweg-Verlag, 2002

H. Unbehauen, Regelungstechnik II Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, 9. Auflage, Vieweg-Verlag, 2007

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Daniel Schröder		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. J. Lunze, Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag Berlin, 10. Auflage, 2014 2. J. Lunze, Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 8. Auflage 2014 3. H. Unbehauen, Regelungstechnik I Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 12. Auflage, Vieweg-Verlag, 2002 4. H. Unbehauen, Regelungstechnik II Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, 9. Auflage, Vieweg-Verlag, 2007

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Daniel Schröder		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Daniel Schröder		1	Tutorium	deutsch

Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering	
ECTS	23

Modulname	Grundlagen der Strömungsmechanik		
Nummer	2512190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	David Rival
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 150 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Allgemeine Eigenschaften von Fluiden,
Stromfadentheorie für inkompressible und kompressible Fluide,
Bewegungsgleichungen für mehrdimensionale Strömungen,
Anwendungen des Impulsatzes,
Grundlagen viskoser Strömungen,
Navier-Stokes Gleichungen,
Grenzschichttheorie,
Hörsaalexperimente: Rohrströmungen, Transition laminar/turbulent, Strömungen um Profile und stumpfe Körper.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Eigenschaften der kontinuumsmechanischen Betrachtung von Fluiden darstellen. Sie können die Axiome der bewegten Fluide angeben und erläutern. Die Studierenden können sinnvolle Vereinfachungen der Bewegungsgleichungen von Fluiden ableiten und den zugehörigen physikalischen Gehalt erklären. Die Studierenden können anwendungsbezogene Problemstellungen im Bereich der Fluidmechanik auf analytische oder empirische, mathematische Modelle zurückführen und die darin verwendeten mathematischen Zusammenhänge lösen.

Literatur

Gersten K: Einführung in die Strömungsmechanik. Shaker, 2003

Herwig H: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer, 2006

Kuhlmann H: Strömungsmechanik. Pearson Studium, 2007

Schlichting H, Gersten K, Krause E, Oertel jun. H: Grenzschicht-Theorie, 10. Auflage, Springer, 2006

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Strömungsmechanik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
David Rival		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Gersten K: Einführung in die Strömungsmechanik. Shaker, 2003 2. Herwig H: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer, 2006 3. Kuhlmann H: Strömungsmechanik. Pearson Studium, 2007 4. Schlichting H, Gersten K, Krause E, Oertel jun. H: Grenzschicht-Theorie, 10. Auflage, Springer, 2006				

Modulname	Technische Mechanik 1		
Nummer	2544040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IMA-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	Markus Böl
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min(E)1 examination element: written exam of 120 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Grundbegriffe der Mechanik, Schnittprinzip, System- und Körpereigenschaften, Seile und Stäbe, statisch bestimmte Fachwerke, Schnittkraftverläufe, Spannungen, Mohrscher Spannungskreis, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Temperaturdehnung, Flächenmomente, Balkenbiegung und -torsion, Schubspannungsverlauf in Querschnitten, statisch unbestimmte Systeme ========== (E) Basic concepts of mechanics, free body diagrams, properties of bodies and systems, ropes and bars, statically determinate trusses, influence lines, stresses, Mohr#s circle, strains, Hooke#s law, temperature expansion, moments of inertia, bending and torsion of beams, distribution of shear stresses in profiles, statically indeterminate systems

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundbegriffe und Methoden der Statik und der Festigkeitslehre erklären. Die Studierenden sind in der Lage, einfache elastostatische Komponenten oder Systeme zu modellieren, zu dimensionieren und sie in ihrer Funktionssicherheit zu beurteilen. ========== (E) After completing this course attendees are familiar with the basic concepts and methods of statics and mechanics of materials. The course enables the attendees to model, design and assess elastostatic components and systems.

Literatur

G.P. Ostermeyer, Bücher Mechanik I und II R. Hibbeler Technische Mechanik Bd.1, Bd.2, Bd. 3 D. Groß, W. Hauger, W. Schnell, u.a., 5 Bde, Reihe Technische Mechanik, Springer Verlag F. Mestemacher, Grundkurs Technische Mechanik, Spektrum S. Kessel, D. Fröhling, Technische Mechanik, B.G. Teubner

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Der Besuch der kleinen Übung ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums(E)Tutorials assist self-study. Attendance is voluntary.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Naser Al-Natsheh Markus Böl		2	kl.Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Naser Al-Natsheh Markus Böl		4	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Gross, Hauger, Schnell, Schröder Technische Mechanik, Band 1: Statik ISBN 3642138055 Springer-Verlag, 11. Auflage Gross, Hauger, Schnell Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik ISBN 3642199836 Springer-Verlag, 11. Auflage Gross, Ehlers, Wriggers Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik ISBN 3642130275 Springer-Verlag, 10. Auflage Gross, Ehlers, Wriggers Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik

Titel der Veranstaltung

Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Naser Al-Natsheh Markus Böl		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Engineering Mechanics 1

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Naser Al-Natsheh Markus Böl		4	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Gross, Hauger, Schnell, Schröder Technische Mechanik, Band 1: Statik ISBN 3642138055 Springer-Verlag, 11. Auflage Gross, Hauger, Schnell Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik ISBN 3642199836 Springer-Verlag, 11. Auflage Gross, Ehlers, Wriggers Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik ISBN 3642130275 Springer-Verlag, 10. Auflage Gross, Ehlers, Wriggers Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik

Titel der Veranstaltung				
Engineering Mechanics 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh Markus Böl		2	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Engineering Mechanics 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naser Al-Natsheh Markus Böl		2	kl.Übung	englisch

Modulname	Technische Mechanik 2		
Nummer	2540460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-46	**Sprache**	englisch 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	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Koordinatensysteme, Massenpunkt und starre Körper, Newtonsche Gesetze, eingeprägte Kräfte, Zwangskräfte, Prinzip von d'Alembert, Impulssatz, Drallsatz, Arbeitssatz, Eulersche Bewegungsgleichungen, Relativkinetik.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Grundbegriffe wiedergeben und Methoden der Kinematik und der Kinetik anwenden. Sie können einfache dynamische Komponenten und Systeme modellieren, die zugehörigen Bewegungsgleichungen aufstellen und gegebenenfalls lösen. Die Studierenden beherrschen ein Energie- und Arbeitsprinzip zur Analyse spezifischer Lösungen.. Die Studierenden sollen mechanische Fragestellungen in ingenieurwissenschaftlichen Problemen selbstständig formulieren, lösen und beurteilen.

Literatur

G. P. Ostermeyer, Bücher Mechanik I und II

R. Hibbeler Technische Mechanik Bd.1, Bd.2, Bd. 3, 2006

D. Groß, W. Hauger, W. Schnell, u.a.,5 Bde, Reihe Technische Mechanik, Springer Verlag, 2003

F. Mestemacher, Grundkurs Technische Mechanik, Spektrum, 2008

S. Kessel, D. Fröhling, Technische Mechanik, B.G. Teubner, 2009

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Der Besuch der Tutorien ist fakulativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. G.P. Ostermeyer, Bücher Mechanik I und II 2. R. Hibbeler Technische Mechanik Bd.1, Bd.2, Bd. 3, 2006 3. D. Groß, W. Hauger, W. Schnell, u.a.,5 Bde, Reihe Technische Mechanik, Springer Verlag, 2003 4. F. Mestemacher, Grundkurs Technische Mechanik, Spektrum, 2008 5. S. Kessel, D. Fröhling, Technische Mechanik, B.G. Teubner, 2009				

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
1. G.P. Ostermeyer, Bücher Mechanik I und II 2. R. Hibbeler Technische Mechanik Bd.1, Bd.2, Bd. 3, 2006 3. D. Groß, W. Hauger, W. Schnell, u.a.,5 Bde, Reihe Technische Mechanik, Springer Verlag, 2003 4. F. Mestemacher, Grundkurs Technische Mechanik, Spektrum, 2008 5. S. Kessel, D. Fröhling, Technische Mechanik, B.G. Teubner, 2009				

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	kl.Übung	deutsch
Literaturhinweise				
G. P. Ostermeyer, Bücher Mechanik I und II R. Hibbeler Technische Mechanik Bd.1, Bd.2, Bd. 3, 2006 D. Groß, W. Hauger, W. Schnell, u.a.,5 Bde, Reihe Technische Mechanik, Springer Verlag, 2003 F. Mestemacher, Grundkurs Technische Mechanik, Spektrum, 2008 S. Kessel, D. Fröhling, Technische Mechanik, B.G. Teubner, 2009				

Titel der Veranstaltung				
Engineering Mechanics 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Engineering Mechanics 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	englisch

Modulname	Thermodynamik 1		
Nummer	2519180	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-18	**Sprache**	englisch 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	Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

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, thermodynamische Analyse der elektrochemischen Zelle (insbesondere der Batterie und der Brennstoffzelle).

Übung:
Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Grundbegriffe und -gesetze der Thermodynamik benennen und deren wichtigste Konsequenzen für Energiewandlungsprozesse aufzählen. Die Studierenden sind in der Lage, relevante Kennzahlen von technischen Systemen auf Grundlage thermodynamischer Zusammenhänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren der Thermodynamik auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische Systeme anhand von Bilanzgleichungen zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage zu entscheiden, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um eine Herausforderung in der Thermodynamik zu lösen.

Literatur

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt – Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016

Baehr, H. D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen. Springer-Verlag, 2006

Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1, Einstoffsysteme. Springer-Verlag, 2007

Folienskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Der Besuch der Seminargruppe ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt – Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016

Baehr, H. D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen. Springer-Verlag, 2006

Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1, Einstoffsysteme. Springer-Verlag, 2007

Folienskript

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

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
		2	Seminar	deutsch

Compulsory Modules: Engineering Applications	
ECTS	14

Modulname	Grundlagen des Konstruierens		
Nummer	2516520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-52	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	**Selbststudium (h)**	128
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Hausaufgaben, semesterbegleitend (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: homework, during the semester		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Regeln des technischen Zeichnens und der Zeichnungserstellung - Regeln zur Gestaltung und Konstruktion technischer Produkte, Maschinen und Bauteile - Festigkeitsgerechte Auslegung stationär belasteter Bauteile - Federn und Federelemente - Wellen und Achsen - Lösbare und unlösbare Verbindungen - Rohrleitungen, Behälter und Armaturen - Dichtungselemente - Grundlegende Funktionen von CAD-Programmen ========== (E) - Rules of the technical drawing and drafting - Rules for designing and construction of technical products, machines and components - construction of stationary stressed components suitable for strength - Springs and suspension elements - Shafts and axles - Detachable and inseparable connections - Pipes, reservoir and armatures - Sealing elements - Basics functions of CAD programs

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage,
- anhand geltender Regeln und Normen zum technischen Zeichnen normgerechte, technische Zeichnungen zu interpretieren und zu erstellen, - Fragestellungen zur Darstellung von technischen Objekten im Team zu diskutieren und gemeinsame Lösungen abzuleiten, - stationär belastete Bauteile mit Hilfe gegebener Berechnungsvorschriften festigkeitsgerecht auszulegen, - mit Hilfe der Prinzipien und Regeln zur Gestaltung und Konstruktion technischer Bauteile und Baugruppen technische Konstruktionen geringer Komplexität zu erstellen und hinsichtlich deren Funktionsfähigkeit zu bewerten, - Federn und Federelemente funktionsgerecht einzusetzen und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen, - Wellen und Achsen funktionsgerecht einzusetzen, zu gestalten und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen, - Lösbare (Schrauben, Bolze, Stifte) und unlösbare (Schweißen, Löten, Kleben) Verbindungen anhand technischer Anforderungen funktionsgerecht einzusetzen und zu gestalten sowie beanspruchungsgerecht auszulegen, - die Funktionsweise und den Einsatz von Rohrleitungen und Behältern anhand von Beispielen zu benennen und zu erläutern, - den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz von statischen und dynamischen Dichtungselementen anhand von Konstruktionsbeispielen zu benennen und zu erläutern sowie Dichtungselemente bei der Gestaltung von technischen Baugruppen anhand technischer Anforderungen einzusetzen, - grundlegende Funktionen eines CAD-Programms anhand einfacher Konstruktionsbeispiele anzuwenden. ========== (E) The student is capable of: - interpreting and creating standards-compliant and technical drawings that follow the current rules and standards for technical drawing, - discussing a question for the display of technical objects in a team and find a solution together, - laying out of the stationary strained component with the help of the given computation methods, - developing technical constructions of low complexity with the principles and rules of the design and construction technical components and componentry, and being able to assess their operativeness, - knowing the functional usage of springs and suspension elements and being able to explain those with the help of current standards and computation methods, - knowing the

functional usage and design of shafts and axle, and being able to explain those with the help of current standards and computation methods, - knowing the functional usage of detachable (screws, bolts, pins) and inseparable (weldings, soldering, adhesive) connections based on technical requirements and being able to design and interpret according to stress, - naming and explaining the functioning and usage of pipes and tanks based on examples, - naming and explaining the structure, functioning and usage of static and dynamic sealing elements based on the construction-examples and being able to use the sealing elements in the technical componentry following the technical requirements, - apply basic functions of a CAD program using simple design examples.

Literatur
Tabellenbuch Metall. Verlag Europa Lehrmittel Labisch, S., Weber, C.: Technisches Zeichnen. Vieweg Verlag Niemann, G., Winter, H, Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band 1. Springer Verlag Schlecht, B.: Maschinenelemente 1. Pearson Verlag Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Hanser Verlag Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Engineering Applications			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Vorlesung, Übung und Praktische Übungen müssen belegt werden.(E) Lecture, exercise and practical exercise need to be taken.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technisches Zeichnen und CAD				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sebastian Heimbs Thomas Vietor		1	Praktische Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen des Konstruierens				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Schlums Thomas Vietor		4	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen des Konstruierens				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Henning Schlums Thomas Vietor		3	Übung	deutsch

Modulname	Werkstoffwissenschaften		
Nummer	2524370	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-37	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Joachim Rösler
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Einführung in die Eigenschaften von Werkstoffen (Metalle, Polymere, Keramiken) mit folgenden Schwerpunkten:
- atomare Bindung und Aufbau der Werkstoffe,
- elastisches und plastisches Verhalten; Spannungen, Dehnungen und Hook´sches Gesetz; Zugversuch,
- Versetzungen in Metallen; Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung von Metallen,
- Phasendiagramme,
- Vorgänge bei hohen Temperaturen,
- Oxidation und Korrosion.

Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Werkstofftechnologie:
- Beanspruchung und Beanspruchbarkeit,
- Ermittlung der Beanspruchbarkeit durch Werkstoff- und Bauteilprüfung (Zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren),
- Metallische Konstruktionswerkstoffe (Stahl, Aluminium, Magnesium): Legierungen, Herstellung, Eigenschaften, Anwendung,
- Nichtmetallische Konstruktionswerkstoffe (Kunststoffe, Faserverbund): Herstellung, Eigenschaften, Anwendung.

Qualifikationsziel

Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften sowie die Verfestigungsmechanismen bei Metallen. Sie sind dadurch in der Lage, Metalle, Keramiken und Polymere für Anwendungen im Maschinenbau sinnvoll auszuwählen und einzusetzen. Für einfache Belastungsfälle können sie Spannungen, elastische Dehnungen und Formänderungen berechnen. Sie sind in der Lage, Spannungs-Dehnungs-Diagramme zu analysieren und Materialkennwerte anhand dieser Diagramme zu ermitteln. Sie können Phasendiagramme lesen. Sie können Stähle anhand ihrer Bezeichnungen einordnen. Sie verstehen die Hintergründe von Platzwechselvorgängen für Leerstellen und Atomen bei hohen Temperaturen. Sie verstehen wesentliche Mechanismen der Oxidation und Korrosion und können auf dieser Basis einfache Oxidations- und Korrosionsvorgänge bewerten. Sie erlernen das Bewerten von Werkstoffen und Bauteilgestaltungen durch den Einsatz von Prüfverfahren. Es werden die wichtigsten Grundlagen zur Verarbeitung von Metallen, Keramiken, Polymeren und Faserverbundwerkstoffen, sowie die Auswirkungen der Prozesse auf die Bauteileigenschaften vermittelt. Durch die Darstellung der Anwendungsgebiete und die Betrachtung dieser in anschaulichen Beispielen, erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse.
Die Studierenden sind in der Lage die Beanspruchbarkeit von Werkstoffen an Hand von verschiedenen Prüfverfahren grundlegend zu erläutern. Sie können die wichtigsten Grundlagen zur Verarbeitung von Metallen, Polymeren und

Faserverbundwerkstoffen beschreiben. Des Weiteren sind sie in der Lage den Einfluss der Prozesse auf die Bauteileigenschaften unter Hinzunahme der Prozesskette zu diskutieren. Sie können weiterhin an Hand von anschaulichen Beispielen die Anwendungsgebiete skizzieren.

Literatur

William D. Callister, "Materials Science and Engineering an Introduction", John Wiley & Sons

James F. Shackelford, "Werkstofftechnologie für Ingenieure",Pearson Studium.

M. F. Ashby, D. R. H. Jones, "Engineering Materials" Bd. 1 und 2, Pergamon Press

M. F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, "Materials - Engineering, Science, Processing and Design", Elsevier Verlag

Ruge, J., Wohlfahrt, H.: Technologie der Werkstoffe. Friedr. Vieweg & Sohn Verlag, 2013

Kalpakjian, S., Schmid, S. R., Werner, E.: Werkstofftechnik, Pearson Verlag, 2011

Budinski, K. G., Budinski, M. K.: Engineering Materials, Properties and Selection, Pearson Verlag, 2010

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Engineering Applications			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Studierende des Studiengangs "Sustainable Engineering of Products and Processes": Es sind entweder die Vorlesung und Übung "Materials Science" oder die Vorlesung und Übung "Werkstoffwissenschaften" zu belegen. Im Wintersemester 2021/22: Es stehen nur die Vorlesung und Übung "Materials Science" zur Verfügung. Studierende anderer Studiengänge: Es sind die Vorlesung und die Übung "Werkstoffwissenschaften" zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Werkstoffwissenschaften

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Dilger Joachim Rösler	Joachim Rösler	3	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Werkstoffwissenschaften

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Dilger Joachim Rösler	Joachim Rösler	1	Übung	

Titel der Veranstaltung				
Materials Science				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Joachim Rösler Tom Werner		3	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Materials Science				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Joachim Rösler Tom Werner		1	Übung	englisch

Compulsory Modules: Sustainability	
ECTS	17

Modulname	Energy Systems		
Nummer	2520500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-50	**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	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Energieformen und Energieträger Energieerzeugung: Konventionelle und regenerative Energiewandler Energiespeicherung: Wärme- und Kältespeicher, chemische Speicher, elektrochemische Speicher, mechanische Speicher Wärmenetze: Nah- und Fernwärme Elektrische Netze Kraft-Wärme-KopplungIndustrielle Energienetze Energiemanagement und Intelligente Energienetze

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen Komponenten und Systemarchitekturen zur Bereitstellung von thermischer und elektrischer Energie. Sie sind in der Lage, die Funktionsprinzipien unterschiedlicher konventioneller und regenerativer Energiesysteme zu erläutern und die Energieflüsse sowie elektrische und thermische Wirkungsgrade zu berechnen. Sie können weiterhin Methoden zur Auslegung einfacher Energiesysteme selbstständig anwenden und geeignete Systeme für spezifische Einsatzbereiche auswählen.

Literatur

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Sustainability			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Energy Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Energy Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				

Modulname	Environmental and Social Sustainability in Engineering		
Nummer	2513350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-86	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	54	**Selbststudium (h)**	126
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Report on the lecture-accompanying team project and presentation (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Bericht zum vorlesungsbegleitenden Projekt (Tutorial) sowie Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) I. Introduction Global environmental and social sustainability challenges in the context of product and process engineering o I = Impact o P = Population o A = Affluence o T = Technology o Lecture#s Framework II. Social Sustainability Social and cultural studies of technology: basic approaches in the context of sustainable engineering Concepts and theories of inequality and power in the context of sustainable engineering Methods and techniques of critical design Approaches to critical analysis & design III. Environmental sustainability Relative environmental sustainability o Weak perspective of sustainability and Triple Bottom Line o Efficiency and effectiveness Absolute environmental sustainability o Strong perspective of sustainability o Earth#s carrying capacity Planetary boundaries o Safe Operating space o Operationalization challenges Assessment of Environmental Impacts (I) o Areas of Protection o Endpoint indicators Assessment of Environmental Impacts (II) o Midpoint indicators III. Life Cycle Engineering Systems and Life Cycle Thinking for sustainable engineering o Foreground system o Background system Methods and Tools in Life Cycle Engineering o Decision making in sustainable engineering o LCE framework and fields of action o Methods and tools in Life Cycle Engineering, e.g. Eco-design, Design for X LCA-based Life Cycle Engineering o Life Cycle Assessment o LCA-based Life Cycle Engineering # method and challenges, e.g. data acquisition, variabilities resulting from technical parameters o Interpretation and visualization for engineering applications and decision-making (D) I. Einführung Globale ökologische und soziale Nachhaltigkeitsherausforderungen im Kontext der Produkt- und Verfahrenstechnik o I = Impact o P = Population o A = Affluence (Wohlstand) o T = Technologie o Bezugsrahmen der Vorlesung II. Soziale Nachhaltigkeit Sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung: grundlegende Ansätze im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft Konzepte und Theorien sozialer Ungleichheit und Macht im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft Methoden und Techniken kritischer Technikgestaltung Ansätze zu ethischer Analyse & Design II. Ökologische Nachhaltigkeit Relative ökologische Nachhaltigkeit o Schwache Perspektive der Nachhaltigkeit und Triple Bottom Line o Effizienz und Effektivität Absolute ökologische Nachhaltigkeit o Starke Perspektive der Nachhaltigkeit o Tragfähigkeit der Erde Planetare Grenzen o Sicherer Betriebsraum o Herausforderungen bei der Operationalisierung Bewertung der Umweltauswirkungen (I) o Schutzbereiche o Endpunkt-Indikatoren Bewertung der Umweltauswirkungen (II) o Midpoint-Indikatoren III. Life Cycle Engineering System- und Lebenszyklus-Denken im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft o Vordergründiges System o Hintergrundsystem Methoden und Werkzeuge im Life Cycle Engineering o Entscheidungsfindung im nachhaltigen Engineering o LCE-Rahmen und Handlungsfelder o Methoden und Werkzeuge im Life Cycle Engineering, z. B. Ökodesign, Design for X LCA-basiertes Life Cycle Engineering o Ökobilanzierung o LCA-based Life Cycle Engineering - Methode und Herausforderungen, z. B. Datenerfassung, Variabilitäten durch technische Parameter Interpretation und Visualisierung für technische Anwendungen und Entscheidungen

Qualifikationsziel

(E) With regard to environmental sustainability students are # able to name the global challenges on environmental sustainability and describe the levers of product and process engineering on those impacts based on the IPAT equation. Furthermore, the students can reflect on each of the terms of the equation and their complex interactions # able to explain the concepts of relative and absolute sustainability. In this regard, the students are able to describe the concept of planetary boundaries regarding the earth#s carrying capacity. The students are furthermore able to reflect on the challenges related to the allocation of safe operating spaces. # able to describe different environmental impact categories including the impact pathway of the emissions causing this impact and name their end-point indicators. # able to apply systems thinking to critically analyze on the life cycle of technical products and processes. # able to critically reflect on the influence exerted by the surrounding background systems to a technology with regard to its environmental impact. # able to describe the scope and fields of action of Life Cycle Engineering (LCE). # are able to name methods and tools in LCE, from qualitative to quantitative approaches, and are able to discuss their application potentials within engineering activities. # able to explain the core life cycle assessment (LCA) method, including key terms (e.g. environmental impact, functional unit, system boundary). Furthermore, the students are able to understand the challenges of LCA-based Life Cycle Engineering and can name strategies to address those challenges. With regard to social sustainability students are # able to identify how local and global inequalities are inscribed in engineering practices and understand the social impact of engineering products on the basis of fundamental concepts of inequality (e.g. subjective, structural and symbolic dimensions of inequality, intersectionality and diversity, gender studies). # aware of the mutual influence society, engineering and scientific knowledge production have on each other and can explain basic approaches and concepts of social and cultural studies of technology (SST, SCOT, ANT etc.), which theoretically grasp this relation of mutual construction. Furthermore, they can apply these concepts to different fields of engineering and technological products. # able to identify social actors/stakeholders who are involved in engineering practices, overseen, affected by their outcomes or intended to use the respective product of these practices in the future. They know suitable methods (e.g. PD, VSD, OD) to communicate and work with these social actors/stakeholders and can employ them in different contexts. # able to recognize and analyze conflicts of interests and dilemma situations in engineering processes, which might result from taking into account a) marginalized, vulnerable or so far overseen social actors/stakeholders, b) different dimensions of sustainability (e.g. social, economic, ecological) or c) ethical considerations. # able to reflect on their own perspectives, interests and responsibilities as future engineers, in order to make conscious and socially responsible design decisions. (D) In Bezug auf die ökologische Nachhaltigkeit sind Studierende # in der Lage, die globalen Herausforderungen zur ökologischen Nachhaltigkeit zu benennen und die Hebel der Fertigungs- und Verfahrenstechnik auf diese Auswirkungen anhand der IPAT-Gleichung zu beschreiben. Darüber hinaus können die Studierenden die einzelnen Elemente der Gleichung und ihre komplexen Wechselwirkungen reflektieren # in der Lage, die Konzepte der relativen und absoluten Nachhaltigkeit zu erklären. In diesem Zusammenhang können die Studierenden das Konzept der planetarischen Grenzen hinsichtlich der Tragfähigkeit der Erde beschreiben und die Herausforderungen im Zusammenhang mit einem sicheren Handlungsraum diskutieren. # in der Lage, verschiedene Umweltwirkungskategorien einschließlich des Wirkungspfades der verursachenden Emissionen zu beschreiben und deren Endpunktindikatoren zu benennen. # in der Lage, ein Systemdenken anzuwenden, um den Lebenszyklus von technischen Produkten und Prozessen kritisch zu analysieren. # in der Lage sein, den Einfluss der umgebenden Hintergrundsysteme auf eine Technologie kritisch zu reflektieren und die Wechselwirkungen zu identifizieren. # in der Lage, die Ziele und die Handlungsfelder des Life Cycle Engineering (LCE) zu beschreiben. # in der Lage, Methoden und Werkzeuge des LCE, von qualitativen bis zu quantitative Ansätzen, zu benennen und deren Anwendungspotentiale innerhalb von Ingenieurstätigkeiten zu diskutieren. # in der Lage, die Kernmethode der Ökobilanzierung (LCA) zu erläutern, einschließlich wichtiger Begriffe (z.B. Umweltbelastung, funktionelle Einheit, Systemgrenze). Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Herausforderungen des LCA-basierten Life Cycle Engineering zu verstehen und können Strategien zur Bewältigung dieser Herausforderungen nennen. In Bezug auf die soziale Nachhaltigkeit sind Studierende # in der Lage zu identifizieren, wie lokale und globale Ungleichheiten in ingenieurwissenschaftliche Praktiken eingeschrieben werden, und verstehen die sozialen Auswirkungen ingenieurwissenschaftlicher Produkte auf der Basis grundlegender Konzepte von sozialer Ungleichheit (z.B. subjektive, strukturelle und symbolische Dimensionen von Ungleichheit, Intersektionalität und Diversität, Gender Studies,) # sich der gegenseitigen Beeinflussung von Gesellschaft, Ingenieurwesen und wissenschaftlicher Wissensproduktion bewusst und können grundlegende Konzepte der sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung (SST, SCOT, ANT) erklären. Sie können diese Konzepte auf verschiedene Felder der Ingenieurwissenschaften und ihre technologischen Produkte anwenden. # in der Lage, die sozialen Akteure/Stakeholder zu identifizieren, die in ingenieurwissenschaftlichen Praktiken involviert sind, von deren Ergebnissen betroffen sind oder als Nutzer*innen/Zielgruppe der jeweiligen Produkte angenommen oder auch nicht mitgedacht werden. Sie kennen geeignete Methoden (z.B. PD, VSD, OD), um mit diesen sozialen Akteur*innen/Stakeholdern zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten, und können diese anwenden. # in der Lage, Interessenskonflikte und Dilemma-Situationen in ingenieurwissenschaftlichen Prozessen, die sich u.a. aus der Berücksichtigung a) marginalisierter, vulnerabler oder bisher übersehener sozialer Gruppen, b) der verschiedenen Dimensionen von Nachhaltigkeit (sozial, ökologisch, ökonomisch) oder c) ethischen Überlegungen ergeben, erkennen und analysieren. # diesbezüglich

in der Lage, über eigene Perspektiven, Interessen und Verantwortlichkeiten zu reflektieren, um bewusste und sozial verantwortliche Gestaltungsentscheidung zu treffen.

Literatur

- Hauschild, Michael Z., Sami Kara, and Inge Røpke. "Absolute sustainability: Challenges to life cycle engineering." Cirp Annals 69.2 (2020): 533-553. - Hermann, Christoph, and Sami Kara, eds. Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management. Springer Book Series; https://www.springer.com/series/10615 - Clift, Roland, et al. "The challenges of applying planetary boundaries as a basis for strategic decision-making in companies with global supply chains." Sustainability 9.2 (2017): 279. - Hauschild, Michael Z., Christoph Herrmann, and Sami Kara. "An integrated framework for life cycle engineering." Procedia CIRP 61 (2017): 2-9. - MacKenzie, Donald / Wajcman, Judy (Eds.) (1999): The Social Shaping of Technology, 2nd Ed. Buckingham, Philadelphia: Open University Press. - Oudshoorn, Nelly/ Pinch, Trevor (Eds.) (2003): How Users matter. The Co-Construction of Users and Technology. Cambridge, Ma.: MIT Press. - Simonsen, Jesper/ Robertson, Toni (2013): Routledge International Handbook of Participator Design. London: Routledge - Escobar, Arturo (2018): Designs for the Pluriverse. Durham and London: Duke University Press - Bath, Corinna (2013): Searching for methodology. In: Ernst, Waltraud/ Horwath, Ilona (Hrsg.): Gender in Science and Technology. Interdisciplinary Approaches, transcript, Bielefeld, 57#78. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Sustainability			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Environmental and Social Sustainability in Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Nelli Kononova Abdur Rahman Thamjigar Ali		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Hauschild, Michael Z., Sami Kara, and Inge Røpke. "Absolute sustainability: Challenges to life cycle engineering." CIRP Annals 69.2 (2020): 533-553. Hermann, Christoph, and Sami Kara, eds. Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management. Springer Book Series; https://www.springer.com/series/10615 Clift, Roland, et al. "The challenges of applying planetary boundaries as a basis for strategic decision-making in companies with global supply chains." Sustainability 9.2 (2017): 279. Hauschild, Michael Z., Christoph Herrmann, and Sami Kara. "An integrated framework for life cycle engineering." Procedia CIRP 61 (2017): 2-9. Rockström, Johan ?Bounding the Planetary Future: Why We Need a Great Transition,? Great Transition Initiative (April 2015). MacKenzie, Donald / Wajcman, Judy (Eds.) (1999): The Social Shaping of Technology, 2nd Ed. Buckingham, Philadelphia: Open University Press. Oudshoorn, Nelly/ Pinch, Trevor (Eds.) (2003): How Users matter. The Co-Construction of Users and Technology. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Titel der Veranstaltung				
Environmental and Social Sustainability in Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Nelli Kononova Abdur Rahman Thamjigar Ali		2	Teamprojekt	englisch
Literaturhinweise				
Hauschild, Michael Z., Sami Kara, and Inge Røpke. "Absolute sustainability: Challenges to life cycle engineering." CIRP Annals 69.2 (2020): 533-553. Hermann, Christoph, and Sami Kara, eds. Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management. Springer Book Series; https://www.springer.com/series/10615 Clift, Roland, et al. "The challenges of applying planetary boundaries as a basis for strategic decision-making in companies with global supply chains." Sustainability 9.2 (2017): 279. Hauschild, Michael Z., Christoph Herrmann, and Sami Kara. "An integrated framework for life cycle engineering." Procedia CIRP 61 (2017): 2-9. Rockström, Johan ?Bounding the Planetary Future: Why We Need a Great Transition,? Great Transition Initiative (April 2015). MacKenzie, Donald / Wajcman, Judy (Eds.) (1999): The Social Shaping of Technology, 2nd Ed. Buckingham, Philadelphia: Open University Press. Oudshoorn, Nelly/ Pinch, Trevor (Eds.) (2003): How Users matter. The Co-Construction of Users and Technology. Cambridge, Ma.: MIT Press. Simonsen, Jesper/ Robertson, Toni (2013): Routledge International Handbook of Participator Design. London: Routledge Escobar, Arturo (2018): Designs for the Pluriverse. Durham and London: Duke University Press				

Modulname	Environmental and Social Sustainability in Engineering		
Nummer	2513350	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-86	**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Christoph Herrmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	54	**Selbststudium (h)**	126
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Bericht zum vorlesungsbegleitenden Projekt (Tutorial) sowie Referat (Auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 10 % in die Bewertung ein.)		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) I. Introduction Global environmental and social sustainability challenges in the context of product and process engineering o I = Impact o P = Population o A = Affluence o T = Technology o Lecture#s Framework II. Social Sustainability Social and cultural studies of technology: basic approaches in the context of sustainable engineering Concepts and theories of inequality and power in the context of sustainable engineering Methods and techniques of critical design Approaches to critical analysis & design III. Environmental sustainability Relative environmental sustainability o Weak perspective of sustainability and Triple Bottom Line o Efficiency and effectiveness Absolute environmental sustainability o Strong perspective of sustainability o Earth#s carrying capacity Planetary boundaries o Safe Operating space o Operationalization challenges Assessment of Environmental Impacts (I) o Areas of Protection o Endpoint indicators Assessment of Environmental Impacts (II) o Midpoint indicators III. Life Cycle Engineering Systems and Life Cycle Thinking for sustainable engineering o Foreground system o Background system Methods and Tools in Life Cycle Engineering o Decision making in sustainable engineering o LCE framework and fields of action o Methods and tools in Life Cycle Engineering, e.g. Eco-design, Design for X LCA-based Life Cycle Engineering o Life Cycle Assessment o LCA-based Life Cycle Engineering # method and challenges, e.g. data acquisition, variabilities resulting from technical parameters o Interpretation and visualization for engineering applications and decision-making (D) I. Einführung Globale ökologische und soziale Nachhaltigkeitsherausforderungen im Kontext der Produkt- und Verfahrenstechnik o I = Impact o P = Population o A = Affluence (Wohlstand) o T = Technologie o Bezugsrahmen der Vorlesung II. Soziale Nachhaltigkeit Sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung: grundlegende Ansätze im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft Konzepte und Theorien sozialer Ungleichheit und Macht im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft Methoden und Techniken kritischer Technikgestaltung Ansätze zu ethischer Analyse & Design II. Ökologische Nachhaltigkeit Relative ökologische Nachhaltigkeit o Schwache Perspektive der Nachhaltigkeit und Triple Bottom Line o Effizienz und Effektivität Absolute ökologische Nachhaltigkeit o Starke Perspektive der Nachhaltigkeit o Tragfähigkeit der Erde Planetare Grenzen o Sicherer Betriebsraum o Herausforderungen bei der Operationalisierung Bewertung der Umweltauswirkungen (I) o Schutzbereiche o Endpunkt-Indikatoren Bewertung der Umweltauswirkungen (II) o Midpoint-Indikatoren III. Life Cycle Engineering System- und Lebenszyklus-Denken im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft o Vordergründiges System o Hintergrundsystem Methoden und Werkzeuge im Life Cycle Engineering o Entscheidungsfindung im nachhaltigen Engineering o LCE-Rahmen und Handlungsfelder o Methoden und Werkzeuge im Life Cycle Engineering, z. B. Ökodesign, Design for X LCA-basiertes Life Cycle Engineering o Ökobilanzierung o LCA-based Life Cycle Engineering - Methode und Herausforderungen, z. B.

Datenerfassung, Variabilitäten durch technische Parameter Interpretation und Visualisierung für technische Anwendungen und Entscheidungen

Qualifikationsziel

(E) With regard to environmental sustainability students are # able to name the global challenges on environmental sustainability and describe the levers of product and process engineering on those impacts based on the IPAT equation. Furthermore, the students can reflect on each of the terms of the equation and their complex interactions # able to explain the concepts of relative and absolute sustainability. In this regard, the students are able to describe the concept of planetary boundaries regarding the earth#s carrying capacity. The students are furthermore able to reflect on the challenges related to the allocation of safe operating spaces. # able to describe different environmental impact categories including the impact pathway of the emissions causing this impact and name their end-point indicators. # able to apply systems thinking to critically analyze on the life cycle of technical products and processes. # able to critically reflect on the influence exerted by the surrounding background systems to a technology with regard to its environmental impact. # able to describe the scope and fields of action of Life Cycle Engineering (LCE). # are able to name methods and tools in LCE, from qualitative to quantitative approaches, and are able to discuss their application potentials within engineering activities. # able to explain the core life cycle assessment (LCA) method, including key terms (e.g. environmental impact, functional unit, system boundary). Furthermore, the students are able to understand the challenges of LCA-based Life Cycle Engineering and can name strategies to address those challenges. With regard to social sustainability students are # able to identify how local and global inequalities are inscribed in engineering practices and understand the social impact of engineering products on the basis of fundamental concepts of inequality (e.g. subjective, structural and symbolic dimensions of inequality, intersectionality and diversity, gender studies). # aware of the mutual influence society, engineering and scientific knowledge production have on each other and can explain basic approaches and concepts of social and cultural studies of technology (SST, SCOT, ANT etc.), which theoretically grasp this relation of mutual construction. Furthermore, they can apply these concepts to different fields of engineering and technological products. # able to identify social actors/stakeholders who are involved in engineering practices, overseen, affected by their outcomes or intended to use the respective product of these practices in the future. They know suitable methods (e.g. PD, VSD, OD) to communicate and work with these social actors/stakeholders and can employ them in different contexts. # able to recognize and analyze conflicts of interests and dilemma situations in engineering processes, which might result from taking into account a) marginalized, vulnerable or so far overseen social actors/stakeholders, b) different dimensions of sustainability (e.g. social, economic, ecological) or c) ethical considerations. # able to reflect on their own perspectives, interests and responsibilities as future engineers, in order to make conscious and socially responsible design decisions. (D) In Bezug auf die ökologische Nachhaltigkeit sind Studierende # in der Lage, die globalen Herausforderungen zur ökologischen Nachhaltigkeit zu benennen und die Hebel der Fertigungs- und Verfahrenstechnik auf diese Auswirkungen anhand der IPAT-Gleichung zu beschreiben. Darüber hinaus können die Studierenden die einzelnen Elemente der Gleichung und ihre komplexen Wechselwirkungen reflektieren # in der Lage, die Konzepte der relativen und absoluten Nachhaltigkeit zu erklären. In diesem Zusammenhang können die Studierenden das Konzept der planetarischen Grenzen hinsichtlich der Tragfähigkeit der Erde beschreiben und die Herausforderungen im Zusammenhang mit einem sicheren Handlungsraum diskutieren. # in der Lage, verschiedene Umweltwirkungskategorien einschließlich des Wirkungspfades der verursachenden Emissionen zu beschreiben und deren Endpunktindikatoren zu benennen. # in der Lage, ein Systemdenken anzuwenden, um den Lebenszyklus von technischen Produkten und Prozessen kritisch zu analysieren. # in der Lage sein, den Einfluss der umgebenden Hintergrundsysteme auf eine Technologie kritisch zu reflektieren und die Wechselwirkungen zu identifizieren. # in der Lage, die Ziele und die Handlungsfelder des Life Cycle Engineering (LCE) zu beschreiben. # in der Lage, Methoden und Werkzeuge des LCE, von qualitativen bis zu quantitative Ansätzen, zu benennen und deren Anwendungspotentiale innerhalb von Ingenieurstätigkeiten zu diskutieren. # in der Lage, die Kernmethode der Ökobilanzierung (LCA) zu erläutern, einschließlich wichtiger Begriffe (z.B. Umweltbelastung, funktionelle Einheit, Systemgrenze). Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Herausforderungen des LCA-basierten Life Cycle Engineering zu verstehen und können Strategien zur Bewältigung dieser Herausforderungen nennen. In Bezug auf die soziale Nachhaltigkeit sind Studierende # in der Lage zu identifizieren, wie lokale und globale Ungleichheiten in ingenieurwissenschaftliche Praktiken eingeschrieben werden, und verstehen die sozialen Auswirkungen ingenieurwissenschaftlicher Produkte auf der Basis grundlegender Konzepte von sozialer Ungleichheit (z.B. subjektive, strukturelle und symbolische Dimensionen von Ungleichheit, Intersektionalität und Diversität, Gender Studies,) # sich der gegenseitigen Beeinflussung von Gesellschaft, Ingenieurwesen und wissenschaftlicher Wissensproduktion bewusst und können grundlegende Konzepte der sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung (SST, SCOT, ANT) erklären. Sie können diese Konzepte auf verschiedene Felder der Ingenieurwissenschaften und ihre technologischen Produkte anwenden. # in der Lage, die sozialen Akteure/Stakeholder zu identifizieren, die in ingenieurwissenschaftlichen Praktiken involviert sind, von deren Ergebnissen betroffen sind oder als Nutzer*innen/Zielgruppe der jeweiligen Produkte angenommen oder auch nicht mitgedacht werden. Sie kennen geeignete Methoden (z.B. PD, VSD, OD), um mit diesen sozialen Akteur*innen/Stakeholdern zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten, und können diese anwenden. # in der Lage, Interessenskonflikte und Dilemma-Situationen in ingenieurwissenschaftlichen Prozessen, die sich u.a. aus der Berücksichtigung a) margina-

lisierter, vulnerabler oder bisher übersehener sozialer Gruppen, b) der verschiedenen Dimensionen von Nachhaltigkeit (sozial, ökologisch, ökonomisch) oder c) ethischen Überlegungen ergeben, erkennen und analysieren. # diesbezüglich in der Lage, über eigene Perspektiven, Interessen und Verantwortlichkeiten zu reflektieren, um bewusste und sozial verantwortliche Gestaltungsentscheidung zu treffen.

Literatur

- Hauschild, Michael Z., Sami Kara, and Inge Røpke. "Absolute sustainability: Challenges to life cycle engineering." Cirp Annals 69.2 (2020): 533-553. - Hermann, Christoph, and Sami Kara, eds. Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management. Springer Book Series; https://www.springer.com/series/10615 - Clift, Roland, et al. "The challenges of applying planetary boundaries as a basis for strategic decision-making in companies with global supply chains." Sustainability 9.2 (2017): 279. - Hauschild, Michael Z., Christoph Herrmann, and Sami Kara. "An integrated framework for life cycle engineering." Procedia CIRP 61 (2017): 2-9. - MacKenzie, Donald / Wajcman, Judy (Eds.) (1999): The Social Shaping of Technology, 2nd Ed. Buckingham, Philadelphia: Open University Press. - Oudshoorn, Nelly/ Pinch, Trevor (Eds.) (2003): How Users matter. The Co-Construction of Users and Technology. Cambridge, Ma.: MIT Press. - Simonsen, Jesper/ Robertson, Toni (2013): Routledge International Handbook of Participator Design. London: Routledge - Escobar, Arturo (2018): Designs for the Pluriverse. Durham and London: Duke University Press - Bath, Corinna (2013): Searching for methodology. In: Ernst, Waltraud/ Horwath, Ilona (Hrsg.): Gender in Science and Technology. Interdisciplinary Approaches, transcript, Bielefeld, 57#78. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Sustainability			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Environmental and Social Sustainability in Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Nelli Kononova Abdur Rahman Thamjigar Ali		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Hauschild, Michael Z., Sami Kara, and Inge Røpke. "Absolute sustainability: Challenges to life cycle engineering." CIRP Annals 69.2 (2020): 533-553. Hermann, Christoph, and Sami Kara, eds. Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management. Springer Book Series; https://www.springer.com/series/10615 Clift, Roland, et al. "The challenges of applying planetary boundaries as a basis for strategic decision-making in companies with global supply chains." Sustainability 9.2 (2017): 279. Hauschild, Michael Z., Christoph Herrmann, and Sami Kara. "An integrated framework for life cycle engineering." Procedia CIRP 61 (2017): 2-9. Rockström, Johan ?Bounding the Planetary Future: Why We Need a Great Transition,? Great Transition Initiative (April 2015). MacKenzie, Donald / Wajcman, Judy (Eds.) (1999): The Social Shaping of Technology, 2nd Ed. Buckingham, Philadelphia: Open University Press. Oudshoorn, Nelly/ Pinch, Trevor (Eds.) (2003): How Users matter. The Co-Construction of Users and Technology. Cambridge, Ma.: MIT Press.				

Titel der Veranstaltung				
Environmental and Social Sustainability in Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Juan Felipe Cerdas Marin Christoph Herrmann Nelli Kononova Abdur Rahman Thamjigar Ali		2	Teamprojekt	englisch
Literaturhinweise				
Hauschild, Michael Z., Sami Kara, and Inge Røpke. "Absolute sustainability: Challenges to life cycle engineering." CIRP Annals 69.2 (2020): 533-553. Hermann, Christoph, and Sami Kara, eds. Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management. Springer Book Series; https://www.springer.com/series/10615 Clift, Roland, et al. "The challenges of applying planetary boundaries as a basis for strategic decision-making in companies with global supply chains." Sustainability 9.2 (2017): 279. Hauschild, Michael Z., Christoph Herrmann, and Sami Kara. "An integrated framework for life cycle engineering." Procedia CIRP 61 (2017): 2-9. Rockström, Johan ?Bounding the Planetary Future: Why We Need a Great Transition,? Great Transition Initiative (April 2015). MacKenzie, Donald / Wajcman, Judy (Eds.) (1999): The Social Shaping of Technology, 2nd Ed. Buckingham, Philadelphia: Open University Press. Oudshoorn, Nelly/ Pinch, Trevor (Eds.) (2003): How Users matter. The Co-Construction of Users and Technology. Cambridge, Ma.: MIT Press. Simonsen, Jesper/ Robertson, Toni (2013): Routledge International Handbook of Participator Design. London: Routledge Escobar, Arturo (2018): Designs for the Pluriverse. Durham and London: Duke University Press				

Modulname	Sustainable Business Economics		
Nummer	2542010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ESH-01	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Thomas Spengler
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	54	**Selbststudium (h)**	126
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 examination elements: a) written exam, 60 minutes or oral exam, 20 minutes (according to Production Systems and Supply Chains) b) term paper (according to Entrepreneurship and Business Model Generation)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Part A Production Systems and Supply Chains

- Global production in the context of sustainable development
- Modeling of production processes and systems
- Assessment of production systems using dominance relations
- Economic assessment of production systems
- Sustainability assessment (economic, environmental, social) of production systems and supply chains
- Embedding of production systems in supply chains
- Fundamentals of decision theory
- Multi-criteria decision-making methods (e.g., weighted sum method)
- Planning of production, procurement, and distribution
- Supply chain planning

Part B Entrepreneurship and Business Model Generation

- Introduction to entrepreneurship
- Defining relevant determinants of entrepreneurship
- Entrepreneurship vs. intrapreneurship
- Theories and concepts - Discovery theory and creation theory
- Triple helix model of innovation
- Entrepreneurial ecosystem approach
- Building an entrepreneurial mindset
- Business model innovation and lean startup
- Value proposition and market target
- Business model canvas
- Business model navigator
- Lean startup
- Monetary and non-monetary startup support
- Venture Capital and High-Tech Startup Grants
- Development of own startup ideas in the area of sustainable entrepreneurship, social entrepreneurship, and high-tech entrepreneurship

Qualifikationsziel
Part A Students can explain the challenges of global production and sustainable development can describe production processes and systems using mathematical models have a basic understanding of economic assessment concepts and methods understand the importance of considering production systems in the context of supply chains know the pertinent approaches for life-cycle oriented sustainability assessment can apply life-cycle oriented assessment methods to analyze simple production systems and supply chains are able to transfer the individual assessment methods into an integrated assessment approach are familiar with the key concepts of decision theory and capable to apply simple multi-criteria decision-making models Part B Students have a general understanding of entrepreneurship and high-tech entrepreneurship can differentiate between invention and innovation and is able to explain disruptive innovation have a basic understanding of business model generation can analyze and develop appropriate value propositions for specific market targets can explain the characteristics of entrepreneurial mindset are familiar with the Lean Startup Approach can apply different tools that facilitate starting a business know how to validate the business models can describe the key stakeholders of an entrepreneurial ecosystem understand the sustainable business concept have a basic understanding of venture capital and high-tech startup grants
Literatur
- Dyckhoff, H.; Spengler, T. S. (2010): Produktionswirtschaft # Eine Einführung, Springer, Berlin.. - Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons. - Asghari, R. (2021) Startup Dynamik, Sringer, Berlin

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Compulsory Modules: Sustainability			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
You need to attend - one lecture: "Production Systems and Supply Chains" (English) **OR** "Einführung in Produktion und Logistik" (German) and - the seminar "Entrepreneurship and Business Model Generation".
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Production Systems and Supply Chains				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Thies		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
• Dyckhoff/Spengler: Produktionswirtschaft (Springer, 2010, 3. Auflage) • Hahn: Sustainability Management (2022)				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in Produktion und Logistik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Spengler		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
• Dyckhoff/Spengler: Produktionswirtschaft (Springer, 2010, 3. Auflage) • Hahn, R.: Sustainability Management (2022)				

Titel der Veranstaltung				
Entrepreneurship and Business Model Generation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Reza Asghari Christopher Thomas Dormeier Matthias Liedtke		2	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
Will be announced in the lecture.				

Vertiefung: Sustainable Mobility

Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules	
ECTS	43

Modulname	Aircraft Design		
Nummer	2515320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-32	**Sprache**	englisch
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	(E) 1 examination element: term paper according to examiner's specifications (D): 1 Prüfungsleistung: Hausarbeit nach Vorgabe des*der Prüfer*in		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) aircraft design process and algorithm, initial sizing of new aircraft, aircraft conceptual layout, aircraft structure layout, aircraft fuselage design, aircraft wing design, aircraft tail design, aircraft landing gear design, selecting aircraft powerplant, aircraft aerodynamic analysis, aircraft weight analysis, aircraft performance analysis, aircraft cost analysis

Qualifikationsziel

(E) In this course students will learn, how to design a transport aircraft from scratch based on the given top-level requirements. Such a procedure includes initially developing the aircraft geometry. For this purpose, students will learn the theoretical background required to initiate the aircraft configuration, as well as practical skills to use state of the art software for aircraft configuration development. In addition to that, the students will be able to determine the aircraft geometrical parameters, such as the required wing area and the dimensions of the wing, tail, fuselage, landing gears, etc. After developing the initial configuration, the students will learn how to perform more detailed analysis to evaluate the performance of their aircraft. This evaluation includes, weight estimation of the aircraft, aerodynamic assessment of the aircraft, stability and control analysis of the aircraft, etc. In-house tools as well as additional open source software will be distributed to the students and in-depth tutorials are offered to them to train the student using those tools to support their design activity. At the end of the course students will be able to simulate their aircraft in a flight simulator software offered to them during the course and digitally fly it!

Literatur

1. S. Gudmundsson, General Avitiaion Aircraft Design, applied methods and procedures, Elsevier, 2014. 2. Lecture notes

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aircraft Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Staack		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Gudmundsson, General Avitiaion Aircraft Design, applied methods and procedures, Elsevier, 2014. 2. Lecture notes				

Titel der Veranstaltung				
Aircraft Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingo Staack		1	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. S. Gudmundsson, General Avitiaion Aircraft Design, applied methods and procedures, Elsevier, 2014. 2. Lecture notes				

Modulname	Collaborative Work Sustainable Mobility		
Nummer	2598130	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD2-13	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	**Selbststudium (h)**	128
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen zur Projektarbeit: a) schriftliche Ausarbeitung zur Projektarbeit (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 5/6) b) mündliche Prüfung in Form eines Vortrags zur Projektarbeit (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 1/6) 1 Studienleistung zum Labor: Kolloquium, Laborbericht (E) 2 examination elements (project work): a) written elaboration of project work (to be weighted 5/6 in the calculation of module mark) b) oral exam as a presentation on the project work (to be weighted 1/6 in the calculation of module mark) 1 course achievement (laboratory): Colloquium, laboratory report		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Projektarbeit Luftfahrttechnik / Project work Aerospace Engineering : (D) Teilnehmer bearbeiten in Gruppen zu mehreren Personen Themenbereiche aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik. Die Projektthemen sind fächerübergreifend gestaltet und basieren auf den in den Vorlesungen erlernten Grundlagen. Die Themenstellungen behandeln Problemstellungen aus den Themengebieten des Flugzeugbaus und Leichtbaus, der Werkstoffe, der Aerodynamik, der Triebwerke, der Flugleistungen, der Flugregelung der Flugführung und der Raumfahrt. Die Themengebiete können, neben aktuelle Ereignissen und Forschungen u.a. folgende Tätigkeiten der Studenten beinhalten: Im Bereich des Flugzeugbaus und Leichtbaus legen die Studierenden Einzelkomponenten für definierte Lastfälle aus und stellen Festigkeitsberechnungen mit Hilfe der Finite Elemente Methode an. Das Gebiet der Werkstoffwissenschaften wird durch die Entwicklung thermo-mechanischer Behandlungen und der anschließenden Analyse der daraus resultierenden Werkstoffeigenschaften an in der Luftfahrt üblichen Legierungen abgedeckt. Die Aerodynamik erlaubt die Bestimmung unterschiedlicher aerodynamischer Eigenschaften von Flügelprofilen, Tragflügeln, Turbinenschaufeln und anderer Flugkörper. Diese werden unter Zuhilfenahme von numerischen Methoden und Windkanalversuchen ermittelt. Triebwerke werden für unterschiedliche Lastfälle hinsichtlich ihrer Leistungsparameter untersucht. Betriebsparameter wie die Temperatur an der Hochdruckturbine werden ermittelt und ausgewertet. Im Bereich der Flugleistungen und -regelung werden die Bewegungsgleichungen für verschiedene Flugzustände von Luftfahrzeugen und Raumfahrzeugen aufgestellt. Vereinfachen der Gleichungen erlaubt eine Untersuchung der Flugeigenschaften und liefert die notwendigen Informationen zur Auslegung eines Reglers. Messdaten aus Flugversuchen wie z.B. Windmessungen oder Lufttemperatur werden im Teilgebiet der Flugführung thematisiert. Diese Daten werden von den Studierenden ausgewertet und zur Bestimmung der speziellen Flugeigenschaften weiterverarbeitet. (E) Participants work in groups of several on topics from the field of aerospace engineering. The project topics are designed to be interdisciplinary and are based on the fundamentals learned in the lectures. The topics deal with problems from the fields of aircraft construction and lightweight design, materials, aerodynamics, engines, flight performance, flight control, flight guidance and space flight. The topics, in addition to current events and research, may include, but are not limited to, the following student activities: In the area of aircraft design and lightweight construction, students design individual components for defined load cases and perform strength calculations using the finite element method. Within the field of materials science, the participants work on the development of thermo-mechanical treatments and the analysis of the resulting materials# properties of alloys typically applied in aerospace engineering. Aerodynamics allows the determination of different aerodynamic properties of airfoils, airfoils, turbine blades and other missiles. These

are determined with the aid of numerical methods and wind tunnel tests. Engines are investigated for different load cases with regard to their performance parameters. Operating parameters such as temperature at the high-pressure turbine are determined and evaluated. In the area of flight performance and control, the equations of motion for different flight conditions of aircraft and spacecraft are established. Simplification of the equations allows an investigation of the flight characteristics and provides the necessary information for the design of a controller. Measurement data from flight tests such as wind measurements or air temperature are addressed in the subfield of flight control. These data are evaluated by the students and further processed to determine the specific flight characteristics. ========== Projektarbeit Kraftfahrzeugtechnik / Project work Automotive Engineering: (D) - Theoretische und/oder praktische Bearbeitung einer institutsspezifischen Aufgabenstellung - Themeneinarbeitung durch Recherche und Aufbereitung einer inhaltlichen Wissensbasis zum Thema - Begleitende Übungen zur Vermittlung von Kenntnissen in der Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware - Regelmäßiger Austausch mit Betreuenden der Projektarbeit zur inhaltlichen Lösungsfindung und Dokumentation - Präsentation der erarbeiteteten Lösungswege und Ergebnisse im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags und anschließender Diskussion (E) - theoretical and/or practical work of an institute-specific task - topic familiarization through research and preparation of a content-related knowledge base on the topic - accompanying exercises to impart knowledge in word processing, spreadsheets and presentation software - regular consultation with supervisors of the project work to discuss approaches and documentation - presentation of the developed solutions and results in the context of a scientific lecture and subsequent discussion Laborinhalte Luftfahrttechnik / Laboratory Aerospace Engineering : (D) - Ermittlung aerodynamischer Größen im Flugversuch (Institut für Flugführung): Es werden stationäre Sinkflüge mit verschiedenen Fluggeschwindigkeiten über ein vorgegebenes Höhenintervall durchgeführt. Anströmgeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit erlauben die Berechnung der aerodynamischen Beiwerte cA und cW. Die Lilienthalpolare wird mit verschiedenen Messpunkten durch eine Regressionsanalyse bestimmt. - Elastomechanisches Verhalten offener Profile (Institut für Flugzeugbau und Leichtbau): Basiswissen zum elasto-mechanischen Verhalten von Leichtbaustrukturen werden vertieft und auf ausgewählte Profile angewendet. Hierzu wird an einem C-Profil der Schubmittelpunkt experimentell ermittelt und anschließend die Torsionssteifigkeit des Profils ermittelt. Die Messergebnisse werden anschließend mit verschiedenen, einfachen Ingenieurtheorien verglichen. Die Bestimmung des Hauptachsensystems wird für ein zweites Z-Profil durchgeführt, um anschließend die Biegesteifigkeit aus den Versuchsergebnissen zu errechnen. - Strömungsvisualisierung und Kräftemessung an generischen Tragflügeln (Institut für Strömungsmechanik): An generischen Tragflügeln mit unterschiedlichen Streckungen wird Strömungsvisualisierung mit Anstrichbildern durchgeführt. Dabei sollen Ablösegebiete und Transition dargestellt werden. Weiterhin wird eine Kraftmessung mittels einer Windkanalwaage durchgeführt, um Auftriebs- und Widerstandskräfte sowie Momentenbeiwerte bei unterschiedlichen Anstellwinkeln zu ermitteln. Die Auftriebs- und Widerstandspolaren sowie der Auftriebsanstieg für die Tragflügel mit unterschiedlichen Streckungen sind zu erstellen. Dabei ist die Prandtl'sche Tragflügeltheorie zu überprüfen. - Messung der Kennlinie und der Schallemission eines Axialverdichters (Institut für Flugantriebe und Strömungsmaschinen): Es sind die Kennlinien (Druckerhöhung, Leistung und Wirkungsgrad als Funktion des Volumenstroms) und die Schallemission eines Axialverdichters bei drei Betriebsdrehzahlen zu ermitteln. Bei dem Prüfling handelt es sich um einen 1,5-stufigen Niedergeschwindigkeits-Axialverdichter, bestehend aus Vorleitrad, Laufrad und Nachleitrad. Der Verdichter wird in offenem Kreislauf betrieben. - Werkstoffauswahl für die Tragflügelvorderkante eines Passagierflugzeugs (Institut für Werkstoffe): Die Tragflügelvorderkante eines Passagierflugzeugs ist einer besonderen Belastung ausgesetzt. Neben den für die Luftfahrt üblichen hohen Anforderungen an das mechanische Werkstoffverhalten bei geringem Gewicht der Konstruktion und die Korrosionsbeständigkeit, treten an der Tragflügelvorderkante zusätzlich schlagartige Belastungen (beispielsweise durch Vogelschlag beim Start) auf. Diese müssen durch den Werkstoff ertragen werden und sind daher bei der Werkstoffauswahl zu berücksichtigen. Im Versuch entwickeln die Studierenden zunächst ein einfaches Modell, um die Belastungen im Falle eines Impacts zu ermitteln, vergleichen ihre Berechnungsdaten mit geeigneten Werkstoffkennwerten und wählen so einen Werkstoff aus. Anschließend werden dann verschiedene Materialien, wie zum Beispiel Aluminiumwerkstoffe, Titanlegierungen und Stähle, auf ihr Verhalten bei schlagartiger Belastung im dynamischen Stauchversuch untersucht und die Wahl überprüft. - Messung und Auswertung von Sensordaten eines Satellitenversuchs (Institut für Raumfahrtsysteme): Sensoren spielen eine wichtige Rolle für den Betrieb von Raumfahrtsystemen, da diese die einzige Möglichkeit darstellen, die Zustände der einzelnen Subsysteme sowie des Gesamtsystems zu überwachen. In diesem Experiment werden grundlegende Sensoren und deren Anwendungsmöglichkeiten kennengelernt und analysiert. Anschließend werden die erlernten Grundlagen in einem praktischen Versuch angewendet. Während des Versuchs werden Sensordaten zu verschiedenen Systemzuständen aufgenommen und anschließend ausgewertet. Mit Abschluss des Labormoduls haben die Studierenden einen umfassenden Einblick in Sensoren, deren Anwendung und die Datenauswertung erhalten. (E) - Determination of aerodynamic parameters in flight tests (Institute of Flight Guidance): Stationary descents with different airspeeds are performed over a given altitude interval. Incoming flow velocity and sink rate allow calculation of the aerodynamic coefficients cL and cD. The polar curve is determined with different measuring points by a regression analysis. - Elastomechanical behaviour of open profiles (Institute of Aircraft Design and Lightweight Structures): Basic theories on the behavior of thin-walled profile are presented and applied to some selected profiles. For this purpose the shear centre is determined experimentally on a C-profile and then the torsional stiffness of the pro-

file is determined. The results are then compared with different, simple engineering theories. The determination of the principal axis system is carried out for a second Z-profile and the bending stiffness is calculated from the test results. - Flow visualization and force measurement on generic wings (Institute of Fluid Mechanics): Flow visualization with oil flow pictures is performed on generic wings with different aspect ratios. Thereby flow separation areas and transition shall be displayed. Furthermore, a force measurement by means of a wind tunnel balance is performed to determine lift and drag forces as well as moment coefficients at different angles of attack. The lift and drag polars as well as the lift increase for the wings with different aspect ratios are to be determined. Prandtl's wing theory shall be verified. - Measurement of the characteristic curve and noise emission of an axial compressor (Institute for Jet Propulsion and Turbomachinery): The characteristic curves (pressure increase, performance and efficiency as a function of volume flow) and the noise emission of an axial compressor at three operating speeds are to be determined. The test specimen is a 1.5-stage low-speed axial compressor consisting of inlet guide vane, rotor and secondary guide vane. The compressor is operated in open circuit. - Material selection for the wing leading edge of a passenger aircraft (Institute for Materials): The leading edge of the wing of a passenger aircraft is subject to particular loads. In addition to the high demands placed on the mechanical behavior of the materials used in aviation, the low weight of the structure and its resistance to corrosion, the leading edge of the wing is also subjected to sudden loads (e.g. bird strikes during take-off). These must be borne by the material and must therefore be taken into account when selecting the material. In the experiment, the students first develop a simple model to determine the loads in the event of an impact, compare their calculation data with suitable material characteristics and thus select a material. Then different materials, such as aluminium materials, titanium alloys and steels, are examined for their behaviour under impact loads in dynamic tests and the choice is checked. - Measurement and evaluation of sensor data from a satellite experiment (Institute of Space Systems): Sensors play an important role in the operation of space systems, as they are the only way to monitor the states of the individual subsystems as well as the overall system. In this experiment, basic sensors and their possible applications will be learned and analyzed. Afterwards the learned basics are applied in a practical experiment. During the experiment, sensor data on various system states are recorded and then evaluated. With the completion of the laboratory module the students have gained a comprehensive insight into sensors, their application and data evaluation. ========== Laborinhalte Kraftfahrzeugtechnik / Laboratory Automotive Engineering: (D) - Grundlagen der Antriebssysteme (Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge): Am Beispiel einer leistungsverzweigten Getriebestruktur werden Funktionen sowie Vor- und Nachteile diverse Antriebsstrangbauteile im Dialog erläutert. Unter Anleitung bedienen Studierende den Lehrversuchstand, mit dem Ziel der Erfassung von Messdaten in verschiedenen Getriebe-Betriebszuständen. So werden Fluss- und Potenzialgrößen u.a. in den Fahrzuständen der schnellen Vorwärtsfahrt sowie der langsame Rückwärtfahrt analysiert. Im anschließenden Laborbericht werden die Inhalte und Erfahrungen des Präsenztermins anhand von Aufgaben gefestigt. - Grundlagen der Hydraulik (Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge): Am Lehrversuchsstand des Instituts bietet sich Studierenden die Möglichkeit, Hydraulikkomponenten des generatorischen, konduktiven sowie motorischen Teils zu Schaltungen aufzubauen und Untersuchungen auf Komponenten- und Systemebene durchzuführen. Im Rahmen des Labors werden so im Dialog und unter Anleitung Fluideigenschaften analysiert und Widerstände sowie Kennfelder hydraulischer Bauteile ermittelt. Im anschließenden Laborbericht werden die Laboraufgaben, Ergebnisse und Erfahrungen des Präsenztermins in Form eines Protokolls dokumentiert und somit die Inhalte gefestigt. - Messung und Auswertung der Fahrzeugzugkraft und Fahrwiderstandslinien (Institut für Fahrzeugtechnik): In diesem Labor werden die Fahrzeugzugkraft durch eine mit dem Fahrzeug verbundenen Kraftmessdose auf einem Rollenprüfstand unter verschiedenen Fahrsituationen (konstante Geschwindigkeit, Beschleunigung usw.) gemessen. Bei dem Prüfling handelt es sich um einen Pkw mit 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe. Bei der Auswertung der Messdaten lassen sich die Übersetzungen für alle 7 Vorwärtsgänge berechnen. Außerdem wird das Lieferkennfeld des Motors im Treib- und im Schubbereich bestimmt. Am Ende werden die Zugkrafthyperbel und Fahrwiderstandslinien für verschiedenen Fahrsituation (mit der Steigung und Gegenwind) abgeleitet. - Intelligente und vernetzte Fahrzeuge (Institut für Fahrzeugtechnik): In diesem Labor werden Fragestellungen aus dem Bereich des automatisierten Fahrens - Umfelderfassung mittels Sensorik, Situationsanalyse und Handlungsstrategie sowie die Steuerung der Fahrzeugaktorik - mit den am Institut befindlichen Versuchsträgern untersucht. Hierbei liegt der Fokus auf der Fahrfunktionsentwicklung sowie der richtigen Interpretation und Fusion von Messdaten. Darüber hinaus erarbeiten die Studierenden verschiedene Anwendungen von Car2X-Kommunikation zur Vernetzung von Fahrzeugen. (E) - Fundamentals of Drive Systems (Institute of Mobile Machines and Commercial Vehicles): Using the example of a power split transmission structure, functions as well as advantages and disadvantages of various powertrain components are explained in dialogue. Under supervision, students will operate the teaching experiment stand with the aim of acquiring measurement data in various transmission operating conditions. For example, flux and potential variables are analysed in the driving states of fast forward motion and slow reverse motion. In the subsequent laboratory report, the contents and experiences of the presence appointment are consolidated by means of tasks. - Fundamentals of Hydraulics (Institute of Mobile Machines and Commercial Vehicles): At the institute's test rig, students have the opportunity to assemble hydraulic components of the generator, conductor and motor parts into circuits and to carry out investigations at component and system level. In the laboratory, fluid properties are analysed and resistances and characteristic diagrams of hydraulic components are determined in dialogue and under guidance. In the subsequent laboratory report, the laboratory tasks, results and experiences of the

attendance are documented in the form of a protocol, thus consolidating the contents. - Measurement and evaluation of vehicle traction and driving resistance curves (Institute of Automotive Engineering): In this test, the vehicle's tractive force is measured using a load cell connected to the vehicle on a roller dynamometer under various driving situations (constant speed, acceleration etc.). The test object is a car with a 7-speed dual clutch transmission. When evaluating the measurement data, the gear ratios can be calculated for all 7 forward gears. In addition, the delivery map of the engine is determined in the traction and coast areas. In the end, the traction force hyperbole and driving resistance curves for different driving situations (with the incline and headwind) are derived. - Intelligent and connected vehicles (Institute of Automotive Engineering): In this laboratory, questions from the field of automated driving - environment perceptions with sensors, situation analysis and action planning as well as the control of the vehicle actuators - are investigated with the institute#s test vehicles. Here, the focus is on the development of driving functions and the correct interpretation and fusion of measurement data. In addition, the students work on various applications of Car2X communication for connected vehicles.

Qualifikationsziel

Projektarbeit / project work: (D) Studierende sind nach erfolgreichem Abschluss der Projektarbeit in der Lage: - offene, forschungsorientierte Aufgabenstellungen in Teilaufgaben und -ziele zu strukturieren, - Techniken der Wissensaneignung zu unbekannten Themen anzuwenden, - interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte für institutsspezifische, forschungsnahe Aufgaben zu entwickeln, - forschungsorientierte Aufgaben vorzugsweise in Teamarbeit zu organisieren, zu lösen und zu dokumentieren, - referenzierte und selbsterarbeitete Ergebnisse mittels gängiger Präsentationsformen darzustellen. (E) After successful completion of the project work, students are able to: - structure open, research-oriented tasks into subtasks and objectives, - apply knowledge acquisition techniques to unfamiliar topics, - develop interdisciplinary approaches and concepts for institute-specific, research-related tasks, - organise, solve and document research-oriented tasks, preferably in teamwork, - present referenced and self-developed results using common forms of presentation. Labor / Laboratory: (D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage, - Versuche je nach Versuchsstand selbstständig oder unter Anleitung durchzuführen, - Messdaten aufzunehmen und - diese im Rahmen wissenschaftlicher Ausarbeitungen mit abschließender Versuchsdiskussion auszuwerten. (E) After successful completion of this module, students are able to - carry out experiments either independently or under supervision, depending on the experimental set-up, - record measurement data and - evaluate these within the framework of scientific work with a concluding discussion of the experiments.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Es ist jeweils eine Projektarbeit (Kraftfahrzeugtechnik oder Luftfahrttechnik) und ein Bachelorlabor (Kraftfahrzeugtechnik oder Luftfahrttechnik) zu belegen.(E) One project work (Automotive Engineering or Aerospace Engineering) and one laboratory (Automotive Engineering or Aerospace Engineering) must be completed.Labor Kraftfahrzeugtechnik / Laboratory Automotive Engineering:(D) Die Studierenden belegen eines der beschriebenen Labore.Labor #Intelligente und vernetzte Fahrzeuge#: Wählbar, wenn dieses nicht im Rahmen des Moduls #Intelligente und vernetzte Fahrzeuge# belegt wird.(E) The students take one of the described laboratories.Laboratory "Intelligent and Connected Vehicles": May be selected if not taken as part of the module "Intelligent and Connected Vehicles". Labor Luftfahrttechnik / Laboratory Aerospace Engineering:(D) Die Studierenden belegen drei der sechs beschriebenen Labore. (E) The students take three of the six described laboratories.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Projektarbeit Luftfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Peter Hecker Rolf Radespiel Joachim Rösler Carsten Wiedemann		9	wiss.Arb	deutsch
Literaturhinweise				
Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Bachelorlabor Schwerpunkt Luftfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Torsten Fabel Jens Friedrichs Peter Hecker Rolf Radespiel Joachim Rösler Carsten Wiedemann		4	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Wird auf der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Bachelor Projektarbeit Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferit Kücükay		8	wiss.Arb	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Bachelorlabor Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferit Kücükay		1	Labor	deutsch

Modulname	Flugleistungen		
Nummer	2514580	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-58	**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	Kenntnisse der Technischen Mechanik, Strömungsmechanik, Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Wesentlicher Bestandteil der Vorlesung besteht in der Untersuchung von Flugleistungen eines Flugzeuges. Charakteristisch für die Behandlungsmethoden im Teilgebiet der Flugleistungen ist es, das Flugzeug als Massenpunkt zu betrachten und die stationäre sowie die instationäre Bewegung allein mit den Kräftegleichungen zu untersuchen.
Dazu werden zunächst Aufbau und Physik der Atmosphäre sowie die Grundgleichungen (Kräftegleichgewichte) der Flugmechanik bereitgestellt.
Durch die Beschreibung der am Flugzeug angreifenden Kräfte wie Gewichtskraft, Widerstand, Auftrieb und Schub können Flugzustände wie Horizontalflug, Gleit- und Kurvenflug rechnerisch beschrieben und die damit verbundenen Flugleistungen eines Flugzeuges näher betrachtet werden.

Qualifikationsziel

Die Studierenden erlernen die mathematisch-physikalischen Grundlagen zur Untersuchung von Flugleistungen eines Flugzeuges in seinen verschiedenen Flugzuständen. Sie sind somit in der Lage, verschiedene Flugzeugarten anhand ihrer Flugleistungen zu vergleichen und können zusammenfassen welche Faktoren zu diesen Flugleistungen beitragen.

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
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugleistungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugleistungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design		
Nummer	2516500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**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	(E) 1 Exam: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes) (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) - Introduction to the development process - Fundamentals of technical and socio-technical systems and systems thinking - Fundamentals of methodological development - Problem-solving thinking and problem-solving methods - Methods for task clarification and requirements definition - Development of basic solutions - Concepts of Systems Engineering - Strategies for designing sustainable products & systems (D) - Einführung in den Entwicklungsprozess - Grundlagen technischer und sozio-technischer Systeme und des Systemdenkens - Grundlagen des methodischen Entwickelns - Problemlösendes Denken und Problemlösungsmethoden - Methoden zur Aufgabenklärung und Anforderungsfindung - Erarbeitung prinzipieller Lösungen - Konzepte des Systems Engineerings - Strategien zur Gestaltung nachhaltiger Produkte & Systeme

Qualifikationsziel

(E) The students are capable of: - describing the development process of technical systems using product examples - planning, carrying out and review a development project using the general approaches and selected methods - naming principle methods used for task explanation and development fundamental solutions and by applying them for the development of new products - explaining the basics of systems thinking and apply them to any system - describing the importance of a holistic approach in the context of product development, especially for aspects of sustainability - describing the Systems Engineering (SE) approach and apply it using selected SE methods - naming and applying methods for the consideration of costs and the planning of projects - planing a development task independently and apply individual methods in a targeted manner (D) Die Studierenden sind in der Lage - den Entwicklungsprozess technischer Systeme anhand von Produktbeispielen zu beschreiben - ein Entwicklungsvorhaben unter Anwendung eines allgemeinen Vorgehens und ausgesuchter Methoden zu planen, durchzuführen und zu überprüfen - grundlegende Methoden zur Aufgabenklärung und Erarbeitung prinzipieller Lösungen zu benennen und anhand der Entwicklung neuer Produkte anzuwenden - die Grundlagen des Systemdenkens zu erklären und auf beliebige Systeme anzuwenden - die Bedeutung einer ganzheitlichen Betrachtung im Rahmen der Produktentwicklung insbesondere für Aspekte der Nachhaltigkeit zu beschreiben - den Ansatz des Systems Engineerings (SE) zu beschreiben und anhand ausgewählter SE-Methoden anzuwenden - Methoden für die Berücksichtigung von Kosten und zur Projektplanung zu benennen und anzuwenden - selbstständig eine Entwicklungsaufgabe zu planen und einzelne Methoden zielgerichtet einzusetzen

Literatur

1. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicherProduktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 2. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band I - Konstruktionslehre. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2000 3. Roth, K.: Konstruieren mit Kon-

struktionskatalogen Band II - Konstruktionskataloge. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2001 4. Haberfellner, R., Daenzer, W. F.: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. Auflage, Verlag IndustrielleOrganisation, 2002 5. Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden.3. Auflage, Springer-Verlag, 2009 6. Ropohl, G., Systemtechnik - Grundlagen und Anwendung, Hanser, München, 1975

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Drive Systems		
Nummer	2517290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-29	**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	(E) 1 examination element, 90 minutes, or oral exam, 30 minutes (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) Basic knowledge of drive technology in mechanical, combustion engine, electrical and fluidic drive structures: - Structure, functionality and characteristic curves of drives (i.e. electric and combustion engines) - Structure and functionality of mechanical gears - Structure and functionality of fluidic drives and components (D) Grundlagenkenntnisse der Antriebstechnik in mechanischen, verbrennungsmotorischen, elektrischen sowie fluidischen Antriebsstrukturen: - Aufbau, Funktion und charakteristische Kennlinien von Antrieben (z.B. Elektro- und Verbrennungsmotoren) - Aufbau und Funktion mechanischer Getriebe - Aufbau und Funktion fluidischer Antriebe und Komponenten

Qualifikationsziel

(E) After successful completion of this module, students are able to: - explain the structure and functionality of basic drive systems using stationary and mobile machines as examples. - explain the power transmission within drive systems and calculate and interpret common performance quantities. - name and explain the function and design of mechanical, combustion engine, electrical and fluid drive components using design examples. - interpret and evaluate the performance of selected components using common characteristic curves and diagrams. - interpret symbol images for circuit diagram representation and to name, explain and design the structure and function of simple overall drive systems using circuit diagrams. (D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: - den Aufbau und die Funktion grundlegender Antriebssysteme am Beipiel stationärer und mobiler Maschinen zu erläutern. - die Leistungsübertragung innerhalb von Antriebssystemen zu erläutern und gängige Leistungsgrößen zu berechnen und zu interpretieren. - die Funktion und den Aufbau mechanischer, verbrennungsmotorischer, elektrischer sowie fluidischer Antriebskomponenten anhand von Konstruktionsbeispielen zu benennen und zu erläutern. - die Leistungsfähigkeit ausgesuchter Komponenten mithilfe gängiger Kennlinien und Schaubilder zu interpretieren und zu bewerten. - Symbolbilder zur Schaltplandarstellung zu interpretieren und den Aufbau und Funktion einfacher Gesamtantriebssysteme anhand von Schaltplänen zu benennen, zu erläutern und zu gestalten.

Literatur

- Merker, G. P.; Schwarz, C.; Teichmann, R.: Grundlagen Verbrennungsmotoren: Funktionsweise, Simulation, Messtechnik. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-03195-4. - Fischer, R.: Elektrische Maschinen. München: Carl Hanser Verlag 2017, ISBN: 978-3-446-45218-3. - 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.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Drive Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- Merker, G. P.; Schwarz, C.; Teichmann, R.: Grundlagen Verbrennungsmotoren: Funktionsweise, Simulation, Messtechnik. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-03195-4. - Fischer, R.: Elektrische Maschinen. München: Carl Hanser Verlag 2017, ISBN: 978-3-446-45218-3. - 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.				

Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Drive Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
- Merker, G. P.; Schwarz, C.; Teichmann, R.: Grundlagen Verbrennungsmotoren: Funktionsweise, Simulation, Messtechnik. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-03195-4. - Fischer, R.: Elektrische Maschinen. München: Carl Hanser Verlag 2017, ISBN: 978-3-446-45218-3. - 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.				

Modulname	Multimodal Transport Systems		
Nummer	2539450	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-45	**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	(E) 1 Examination: exam, 90 minutes, or oral exam 30 minutes (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) - Intermodal and multimodal transport - Characteristics of goods and passenger transport - Air transport - Maritime transport - Rail transport - Road transport - Combined transport - Handling systems - Bottleneck analysis (D) - Intermodaler und Multimodaler Transport - Eigenschaften von Güter- und Personentransport - Lufttransport - Maritimer Transport - Schienentransport - Straßentransport - Kombinierter Verkehr - Umschlagsysteme - Engpassanalyse

Qualifikationsziel

(E): Upon completion of this module, students will be able to explain basic aspects and characteristics of inter- and multimodal transport systems and to compare different transport systems (passenger, freight and logistics transport). Furthermore, they know typical special forms of combined transport. Basic interrelationships of goods handling and change of means of transport can be assessed and existing solutions can be evaluated in this respect. Methods for modelling are known as well as optimisation strategies for individual means of transport and can be transferred to other solutions and their results evaluated or analogies identified. Furthermore, methods of bottleneck analysis with multi-criteria approaches can be applied to passenger and freight transport with different means of transport. (D): Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, grundsätzliche Aspekte und Kennzeichen inter- und multimodaler Transportsysteme zu erläutern und verschiedene Transportsysteme (Personen-, Güter- und Logistikverkehr) zu vergleichen. Weiterhin kennen sie typische Sonderformen des kombinierten Verkehrs. Grundlegende Zusammenhänge des Güterumschlags und Transportmittelwechsels können beurteilt und existierende Lösungen dahingehend bewertet werden. Methoden zur Modellbildung sind ebenso wie Optimierungsstrategien für einzelne Transportmitteln bekannt und können auf andere Lösungen übertragen und deren Ergebnisse bewertet bzw. Analogien erkannt werden. Darüber hinaus können Methoden der Engpassanalyse mit multikriteriellen Ansätzen auf den Personen- und Gütertransport mit unterschiedlichen Transportmitteln angewendet werden.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Multimodal Transport Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Multimodal Transport Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	1	Übung	englisch

Modulname	Numerische Methoden für Mobilitätsanwendungen		
Nummer	2512390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-39	**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) Entweder 1 Prüfungsleistung in "Berechnungsmethoden in der Aerodynamik": Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten oder 1 Prüfungsleistung in "Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik": Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) Either 1 examination element in "Calculation Methods in Aerodynamics": written exam of 90 minutes, or oral exam of 45 minutes or 1 examination element in "Numerical Methods in Automotive Engineering": written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Berechnungsmethoden in der Aerodynamik / Calculation Methods in Aerodynamics: (D) Grundgleichungen der Tragflügelaerodynamik, Grundlagen der Potentialtheorie, Wirbelmodelle für die Berechnung von Tragflügeln, Lösungsverfahren der Potentialtheorie für Tragflügel mäßiger und großer Streckung sowie für beliebige Grundrisse im Niederrgeschwindigkeitsbereich sowie für kompressible Strömungen, Lösungsmethoden für die nichtlinearen Bewegungsgleichungen bei transsonischen Strömungen, Berechnung und Analysen von Strömungen mit Verdichtungsstößen. (E) Equations of wing aerodynamics, fundamentals of potential theory, vortex models for the computation of wings, solution methods for wings with moderate and large aspect ratio and for wings with arbitrary planform at low speed and for compressible flows, solution methods for nonlinear equations of motion of transonic flows, computation and analysis of flows with shocks. ========== Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik /Numerical Methods in Automotive Engineering: (D) - Numerische Repräsentation von Signalen und Systemen - Darstellung diskrete Übertragungsfunktionen - Datenanalyse und Datenfilterung - Grundlagen zu MATLAB - Einführung in die Berechnung des Arbeitsprozesses von Verbrennungsmotoren - Numerische Integrationsverfahren (E) - Numeric representation of signals and systems - Representation of discrete transfer functions - Data analysis and data filtering - MATLAB Basics - Introduction to the calculation of the working process of internal combustion engines - Numerical integration methods Dozent: Peter Eilts (ivb) ========== (D) - Anwendungsspezifische Modellierung und Simulation von Gesamtfahrzeug und Teilmodellen - Beispiele aus der Längs-, Quer-, und Vertikaldynamik in Matlab-Simulink - Digitale Filter und Messdatenaufbereitung (E) - Modelling of vehicle sub system under consideration of the use-case and requirements - Modelling Longitudinal, lateral and vertical vehicle dynamics in Matlab/Simulink - Digital Filters and measurement data preparation Dozent: Roman Henze (IfF)

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage die mathematischen Grundlagen numerischer Verfahren zur Lösung der Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersimulationen in der Kraftfahrzeugtechnik oder der Bewegungsgleichungen der Aerodynamik zu verstehen sowie die Zusammenhänge dieser Methoden für Systeme eines bodengebundenen oder fliegenden Verkehrsmittels zu erläutern. Die Studierenden können für gegebene Systembeispiele numerische Methoden, unter anderem auch rechnergestützt, anwenden, sowie mögliche analytische Verfahren angeben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Eignung verschiedener numerischer Differentialgleichungslöser zu diskutieren. Zuletzt können die Studierenden die erzeugten Ergebnisse bewerten und fachgerecht präsentieren. (E) The students are able to

understand the mathematical fundamentals of numerical methods for solving the motion equations of either multi-body simulations in automotive engineering or of aerodynamics. Furthermore, the students can explain the relationships of these methods for systems of a ground-based or flying means of transport. The students are able to apply numerical methods, including computer-aided methods, for given system examples, as well as to indicate possible analytical procedures. Furthermore, the students are able to discuss the suitability of different numerical differential equation solvers. Finally, the students can evaluate the generated results and present them for professionals.
Literatur
Berechnungsmethoden in der Aerodynamik / Calculation Methods in Aerodynamics: J. Katz, A. Plotkin: Low-Speed Aerodynamics, Cambridge University Press, 2001, ISBN 0521665523 J. Blazek: Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, Elsevier Science & Techno, 2005 H. Schlichting, E. Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeuges. Bd. I und II, Springer-Verlag, Berlin, 2001. ========== Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik / Numerical Methods in Automotive Engineering: Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Weber, H.: Laplace-, Fourier- und Z-Transformation # Grundlagen und Anwendungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg+Teubner Verlag (2012) Engeln-Müllges, G.: Numerik-Algorithmen; Springer Verlag (2011) Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer Verlag (2004)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Es ist entweder "Berechnungsmethoden in der Aerodynamik (VÜ)" oder "Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik (VÜ)" zu belegen.(E) Either "Calculation Methods in Aerodynamics (VÜ)" or "Numerical Methods in Automotive Engineering (VÜ)" has to be taken.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Berechnungsmethoden in der Aerodynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
David Rival		3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. J. Katz, A. Plotkin: Low-Speed Aerodynamics, Cambridge University Press, 2001, ISBN 0521665523 2. J. Blazek: Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, Elsevier Science & Techno, 2005 3. H. Schlichting, E. Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeuges. Bd. I und II, Springer-Verlag, Berlin, 2001.				

Titel der Veranstaltung				
Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Roman Henze Siegfried Scheiermann		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Vehicle Design		
Nummer	2534380	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-38	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**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 (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Trends zukünftiger Fahrzeugkonzepte (Individual-, Sharing-, Gütertransport, multimodal) - Lastenheft, Nutzeranforderungen (3F), gesetzliche Rahmenbedingungen (auch im Hinblick auf automatisiertes vernetztes Fahren) - Gesamtfahrzeugkonzepte und Mobilitätsanwendungen (Auslegung) - Entwicklungsstrategien und Methoden für Fahrzeugkonzepte unter den Gesichtspunkten nachhaltiger Produktion und Nutzung (Modularisierung, Variantenbildung, Flexibiltät/ Anpassbarkeit, Adaptivität) - Szenariotechnik - Systems Engineering - Entwicklungsprozess und Verknüpfung von Hard- und Software-Entwicklung - Integration Energiespeicher (z.B. Batterie, Druckbehälter, Tanks) - Integration Antriebstopologien (Hybrid, elektrisch,
) - Energiebilanzierung Gesamtfahrzeug (Fahrwiderstände, Antriebsverluste, Nebenverbraucher, Well2Tank / Well2Battery) - Potentiale zur Energiereduktion (Wirkungsgrade, Leichtbau)
========== (E) - Trends in future vehicle concepts (individual, sharing, freight transport, multimodal) - Product specifications, user requirements (3F), legal framework (also with regard to automated connecteddriving) - Vehicle concepts and mobility applications (design) - Development strategies and methods for vehicle concepts under the aspects of sustainable production and usage (modularisation, variant creation, flexibility/ adaptability, adaptivity) - Scenario technique - systems engineering - Development process and linking of hardware and software development - Integration of energy storage and powertrain topologies - Energy balance of the entire vehicle (driving resistances, drive losses, auxiliary consumers, Well2Tank / Well2Battery) - Potentials for energy reduction (efficiencies, lightweight construction)

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Trends zukünftiger Fahrzeugkonzeptentwicklung zu benennen und in Form von Anwendungsszenarien darzustellen. Des Weiteren werden sie dazu befähigt, grundlegende Anforderungen an Gesamtfahrzeug, Systeme und Komponenten aufzulisten und aus vorgegebenen Lastenheften und/oder Anwendungsszenarien abzuleiten. Die Studierenden können Funktionen und Konstruktionen (Package) von zukünftigen Fahrzeugkonzepten anhand von Nutzungsszenarien definieren und beschreiben. Außerdem sind sie in der Lage, Fahrzeugkonzepte im Kontext nachhaltiger Mobilitätsanwendungen ganzheitlich z.B. unter Berücksichtigung sich ändernder Produktions- und Nutzungsanforderungen einzuordnen und zu beurteilen. Des Weiteren können die Studierenden verschiedene Antriebstopologien sowie Energiespeicherkonzepte nennen, ihre grundlegende Funktionsweise erklären und ihre Integration ins Fahrzeug beschreiben. Zuletzt können die Studierende gesamthafte Energiebilanzen für ein Fahrzeugkonzept in ihren Grundzügen aufstellen und Maßnahmen zur energetischen Optimierung beschreiben. ========== (E) After completing the module, students are able to identify trends in future vehicle concept development and present them in the form of application scenarios. Furthermore, they will be able to list basic requirements for the entire vehicle, systems and components and

to derive them from given specifications and/or application scenarios. Students will be able to define and describe functions and designs (package) of future vehicle concepts using usage scenarios. In addition, they are able to classify and assess vehicle concepts in the context of sustainable mobility applications in a holistic way, e.g. taking into account changing production and usage requirements. Furthermore, students can name various drive topologies and energy storage concepts, explain their basic functionality and describe their integration into the vehicle. Finally, the students can draw up overall energy balances for a vehicle concept in its basic features and describe measures for energy optimisation.

Literatur

Tschöke, H., Gutzmer, P., Pfund, T. (2019): Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg
Pischinger, S., Seiffert, U. (2016): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg
Küçükay, F. (2021): Grundlagen der Fahrzeugtechnik. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E) Both courses need to be taken.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Vehicle Design

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jens Friedrichs Roman Henze		2	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Tschöke, H., Gutzmer, P., Pfund, T. (2019): Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg
Pischinger, S., Seiffert, U. (2016): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg
Küçükay, F. (2021): Grundlagen der Fahrzeugtechnik. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg

Titel der Veranstaltung				
Vehicle Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs Roman Henze		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Tschöke, H., Gutzmer, P., Pfund, T. (2019): Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg Pischinger, S., Seiffert, U. (2016): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg Küçükay, F. (2021): Grundlagen der Fahrzeugtechnik. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg				

Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules	
ECTS	20

Modulname	Basics of Aircraft Propulsion		
Nummer	2539460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-PFI-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	**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	(E) 1 Examination: exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) - Power generation of engines, thrust power, thermal power, shaft power - Relevant efficiencies: propulsion efficiency, therm. efficiency, mech. efficiency - Propeller and jet engine construction and designs (turbojet, turbofan, ramjet, turboprop) - Circular processes of the engines without losses - Novel circular processes, novel drive concepts - Hybrid electric drives - Presentation of the main individual losses in components - Design points and off-design requirements (D): - Leistungserzeugung von Triebwerken, Schubleistung, thermische Leistung, Wellenleistung - relevante Wirkungsgrade: Vortriebswirkungsgrad, therm. Wirkungsgrad, mech. Wirkungsgrad - Propeller- und Strahltriebwerks-Aufbau und -Ausführungen (Turbojet, Turbofan, Ramjet, Turboprop) - Kreisprozesse der Triebwerke ohne Verluste - Neuartige Kreisprozesse, neuartige Antriebskonzepte - Hybrid-elektrische Antriebe - Vorstellung der wesentlichen Einzelverluste in Komponenten - Design-Punkte und Off-Design Anforderungen

Qualifikationsziel

(E): Upon successful completion of the module, students will be able to establish basic requirements for flight propulsion systems in terms of quality and quantity. Basic definitions and factors influencing the essential efficiencies of aircraft engines and strategies for optimization are known. Concepts for thrust generation and wave power generation can be evaluated with respect to their specific advantages and disadvantages. This means that the students also have the methods for analysing novel drive concepts and can apply them. Starting with jet engines and propellers as a reference, participants will have knowledge of thermodynamic and aerodynamic aspects of propulsion concepts and will be able to evaluate their specific advantages and disadvantages. The students know the thermodynamic quantities and their course along the engine and are able to assess new power conversion processes. (D): Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls grundlegende Anforderungen an Flugantriebe qualitative und quantitative aufstellen. Grundlegende Definitionen und Einflussfaktoren auf die wesentlichen Wirkungsgrade von Flugtriebwerken und Strategien zur Optimierung sind bekannt. Konzepte zur Schuberzeugung und Erzeugung von Wellenleistung können hinsichtlich ihrer spezifischen Vor- und Nachteile bewertet werden. Damit verfügen die Studierenden auch über die Methoden zur Analyse neuartiger Antriebskonzepte und können diese anwenden. Ausgehend von Strahltriebwerken und Propellern als Referenz besitzen die Teilnehmer Kenntnisse über thermodynamische und aerodynamische Aspekte von Antriebskonzepten und können deren spezifischer Vor- und Nachteile bewerten. Die Studierenden kennen die thermodynamischen Größen und deren Verlauf entlang des Triebwerkes und können neue Kreisprozesse beurteilen.

Literatur

[1] Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke. Springer-Verlag, Berlin, 2001 (4. Auflage 2014). [2] Cohen, H.; Rogers, G. F. C. and Saravanamuttoo, H. I. H.: Gas Turbine Theory. Longman Group Ltd., Harlow, Essex, UK, 4th Edition 1996. [3] Cumpsty, N. A.: Jet Propulsion. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1997 (2nd Edition 2003). [4] Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen. Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1982. [5] Hill, P. G. and Peterson, C. R.: Mechanics and Thermodynamics of Propulsion. Addison-Wesley Inc., USA, 2nd Edition 1992. [6] Hünecke, K.: Flugtriebwerke. Motorbuch Verlag, Stuttgart, 6. Auflage 1993. [7] Kerrebrock, J. L.: Aircraft Engines and Gas Turbines. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 2nd Edition 1992. [8] Mattingly, J. D.; Heiser, W. H. and Pratt, D. T.: Aircraft Engine Design. AIAA Education Series, AIAA, New York, USA, 2nd Edition 2002. 9] Mattingly, J. D.: Elements of Gas Turbine Propulsion. McGraw-Hill Inc., New York, USA, 1996. [10] Rolls-Royce: The Jet Engine. Rolls-Royce plc, Derby, UK, 5th Edition 1996. [11] Urlaub, A.: Flugtriebwerke. Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage 1995.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(E) Both courses have to be taken.(D) Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Basics of Aircraft Propulsion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jens Friedrichs		3	Vorlesung/Übung	englisch

Literaturhinweise

[1] Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke.
Springer-Verlag, Berlin, 2001 (4. Auflage 2014).

[2] Cohen, H.; Rogers, G. F. C. and Saravanamuttoo, H. I. H.: Gas Turbine Theory.
Longman Group Ltd., Harlow, Essex, UK, 4th Edition 1996.

[3] Cumpsty, N. A.: Jet Propulsion.
Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1997 (2nd Edition 2003).

[4] Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen.
Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1982.

[5] Hill, P. G. and Peterson, C. R.: Mechanics and Thermodynamics of Propulsion.
Addison-Wesley Inc., USA, 2nd Edition 1992.

[6] Hünecke, K.: Flugtriebwerke.
Motorbuch Verlag, Stuttgart, 6. Auflage 1993.

[7] Kerrebrock, J. L.: Aircraft Engines and Gas Turbines.
The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 2nd Edition 1992.

[8] Mattingly, J. D.; Heiser, W. H. and Pratt, D. T.: Aircraft Engine Design. AIAA Education Series, AIAA, New York, USA, 2nd Edition 2002.

9] Mattingly, J. D.: Elements of Gas Turbine Propulsion.
McGraw-Hill Inc., New York, USA, 1996.

[10] Rolls-Royce: The Jet Engine.
Rolls-Royce plc, Derby, UK, 5th Edition 1996.

[11] Urlaub, A.: Flugtriebwerke.
Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage 1995.

Modulname	Einführung in die Messtechnik		
Nummer	2511160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**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 (E) 1 Examination Element: Written Exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Messtechnik im Maschinenbau, grundlegende Begriffe und Definitionen, Rückführbarkeit, Normale und deren Einheiten, gesetzliche Grundlagen des Einheitensystems, Messprinzipien, Messmethoden und Messverfahren, Messabweichungen und deren Ursachen, statische und dynamische Abweichungen, Skalenniveaus, Lage- und Streuungsparameter, kontinuierliche und diskrete Verteilungsfunktionen, Konfidenzintervalle, statistische Methoden in der Messtechnik wie insbesondere Abweichungsfortpflanzung, lineare Regression, Varianzanalyse, t-Test, Chi-Quadrat-Test, ausgewählte Messverfahren aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften wie insbesondere Messen elektrischer Größen (indirekte Widerstandsmessung, Brückenschaltungen, Analog-Digital-Umsetzung,
), geometrische Messtechnik (Antaststrategien, Handmessmittel, optische, kapazitive, induktive und magnetische Einbauwegmesssysteme, optische 2D und 2,5D Messverfahren, 3D Koordinatenmessverfahren,
), Dehnungsmessung, Kraftmessung, Druckmessung, Wägetechnik, Zeitmessung, Dichtemessung, Temperaturmessung ========== (E) Measurement technology in mechanical engineering, basic terms and definitions, traceability, standards and their units, legal foundations of the unit system, measurement principles, measurement methods and methods procedures, measurement deviations and their causes, static and dynamic deviations, scale levels, location and dispersion parameters, continuous and discrete distribution functions, confidence intervals , statistical methods in measurement technology such as, in particular, error propagation, linear regression, analysis of variance, t-test, chi-square test, selected measurement methods from the field of engineering, such as, in particular, measurement of electrical quantities (indirect resistance measurement, bridge circuits, analog-digital conversion, ...), geometric measurement technology (probing strategies, hand-held measuring devices, optical, capacitive, inductive and magnetic integrated path-measuring systems, optical 2D and 2.5D measuring methods, 3D coordinate measuring methods, ...), strain measurement, force measurement, pressure measurement, weighing technology, time measurement, density measurement, temperature measurement

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Begriffe und Definitionen der Messtechnik zu benennen und deren Bedeutung im jeweiligen Kontext zu erläutern. Die Studierenden können diskutieren, welche Aspekte im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen sind. Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu analysieren und geeignete Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Minimierung zu planen. Die Studierenden können die wichtigsten statistischen Kenngrößen und Verteilungsfunktionen benennen sowie deren Eigenschaften beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verfahren der statistischen Messdatenauswertung anzuwenden, indem sie beispielsweise Konfidenzinter-

valle berechnen und statistische Tests durchführen. Die Studierenden können die wichtigsten Messverfahren aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften benennen und skizzieren sowie deren Wirkungsweise erläutern. ========== (E) Students are able to name basic terms and definitions of measurement technology and explain their meaning in the respective context. The students can discuss which aspects have to be considered in the run-up to a measurement, while carrying out a measurement and when evaluating and interpreting the measurement data obtained. Students are able to analyze possible causes of errors during measurement by understanding the interaction of measuring equipment, measurement object, environment and operator in advance and to plan suitable measures to avoid or minimize them. Students can name the most important statistical parameters and distribution functions and describe their properties. Students are able to use the most important methods of statistical measurement data evaluation, for example by calculating confidence intervals and carrying out statistical tests. Students can name, describe and sketch the most important measurement methods from the field of engineering and explain their mode of operation.

Literatur
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2				

Modulname	Elemente des Leichtbaus		
Nummer	2515180	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-18	**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	mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Es werden grundlegende Phänomene und Modellierungen vermittelt, die typisch für die Anwendung bei dünnwandigen Leichtbaustrukturen sind und i.A. nicht durch Modelle abgedeckt werden, die im Maschinenbau üblich sind.
- Finite Elemente Methoden
- Faserverbundwerkstoffe
- Stabilität (Beulen) von dünnwandigen Strukturen
- Damage Tolerance Berechnungen und Konzepte

Qualifikationsziel

Die Studierenden erlangen einen Überblick über Fragestellungen, Phänomene, Modellbildungen und Konzepte des Leichtbaus. Sie sind damit in der Lage Leichtbauwerkstoffe (im Wesentlichen Faserverbundwerkstoffe) und ihre Modellierung, Stabilitätsberechnungsmethoden, Damage Tolerance Berechnungen mit der notwendigen Vorsicht anzuwenden.

Literatur

Niu, M.: Airframe Structural Design: Practical Design Information and Data on Aircraft Structures), Adaso Adastra Engineering Center, 2nd edition, 2006

Ewald, H.L. und Wanhill, R.J.H.: Fracture Mechanics, Arnold, 1989

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belege
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elemente des Leichtbaus				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Torsten Fabel Matthias Haupt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elemente des Leichtbaus				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Torsten Fabel Matthias Haupt		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2534250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-25	**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	Es sind keine Voraussetzungen für den Besuch dieses Moduls erforderlich.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Fahrwiderstände und Zugkraftgleichung
- Kraftschlussbeanspruchungen
- Kupplung und Getriebe
- Antriebskonzepte
- Energieverbrauch
- Bremsung
- Grundlagen der Fahrzeugquerdynamik
- Kinematik und Kräfte bei Kurvenfahrt
- Eigenlenkverhalten, Parametereinflüsse
- Fahrzeugmodellierung
- Fahrzeugvertikaldynamik
- Schwingungskomfort und Fahrsicherheit

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, das längs-, quer- und vertikaldynamische Fahrzeugverhalten selbstständig in unterschiedlichen Fahrsituationen zu analysieren. Anhand unterschiedlicher Berechnungsansätze können Sie das Fahrzeugverhalten untersuchen und bewerten. Die Studierenden können die fahrzeugtechnische Nomenklatur benennen und die enthaltenen Besonderheiten erläutern. Sie sind befähigt, den Einfluss charakteristischer Fahrzeugparameter im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung des dynamischen Fahrzeugverhalten zu bestimmen und zu untersuchen. Sie können die Grundlagen zur rechnergestützten Modellierung des dynamischen Verhaltens von Kraftfahrzeugen beschreiben sowie die entsprechenden Zusammenhänge erklären und können diese methodischen Kenntnisse zur Optimierung komplexer Produkte anwenden. Anhand verschiedener Fahrzeugmodelle sind die Studierenden in der Lage, selbstständig zu entscheiden sowie zu argumentieren, bei welcher konkreten Problemstellung die entsprechenden Modelle anzuwenden sind. Damit sind die Studierenden befähigt, mit Spezialisten aus der Fahrzeugtechnik fachlich zu kommunizieren und selbstständig auf Basis der erlernten Kenntnisse im Bereich der Längs-, Quer- und Vertikaldynamik zu argumentieren.

Literatur

MITSCHKE, M.; WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2014

HAKEN, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 2. Auflage, München: Hanser Verlag, September 2011

FISCHER, R., KÜÇÜKAY, F., JÜRGENS, G., POLLAK, B.: Das Getriebebuch (Der Fahrzeugantrieb), 2. Auflage, Berlin, Springer Verlag, 2016

ZOMOTOR, A.: Fahrwerktechik: Fahrverhalten, 2. Aktualisierte Auflage, Würzburg: Vogel Business Media, 1991

KÜÇÜKAY, F.: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik

HENZE, R.: Handlingabstimmung und Objektivierung, Skriptum zur Vorlesung, Sommersemester 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferit Kücükay Marcel Sander		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
MITSCHKE, M.; WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge LECHNER, G. ; NAUNHEIMER, H. : Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. Berlin: Springer-Verlag ROBERT BOSCH GmbH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Wiesbaden: Vieweg Verlag KÜÇÜKAY, F.: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ferit Kücükay Marcel Sander		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Flugführung		
Nummer	2513240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-24	**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 (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Das Modul gibt eine Übersicht über die Anforderungen, Prinzipien und technischen Umsetzungen, die zu der Führung eines Luftfahrzeuges im Luftraum, bzw. zur Koordination des Luftverkehrs erforderlich sind. Dabei werden zunächst die Anforderungen aufgezeigt und hierauf basierend die erforderlichen Messgrößen, bzw. Ersatzmessgrößen dargestellt. Es wird ein Überblick über Systeme zur Führung eines Flugzeuges gegeben. Dies sind im einzelnen Flächennavigationsverfahren, Trägheitsnavigation und Satellitennavigation. Es wird ebenfalls in die Struktur und Organisation des Luftraums eingegangen. ========== (E) This module offers an overview over the requirements, principles and technical implementations that are necessary to guide an aircraft through the airspace and to coordinate air traffic (Air Traffic Management, ATM). In order to do so, first the requirements that have to be consider will be introduced, together with necessary direct and deriving aeronautical measures. Along this, an oversight over the systems for aircraft guidance (e.g.) and the structure of airspace will be provided as well.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden sind in der Lage, ihre mathematischen, physikalischen und mechanischen Grundkenntnisse auf die technische Umsetzung von Systemen zur Führung von Flugzeugen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden, um die diversen flugmesstechnischen Mess- und Ersatzgrößen wie z.B. statischen Druck, Staudruck und Temperatur zu analysieren, abstrahieren und die daraus ableitbaren relevanten Anzeigegrößen wie z.B. barometrische Höhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit zu berechnen. Die Studierenden verstehen die einzelnen Systeme zur Führung eines Flugzeuges. Die Studierenden erwerben ein Grundwissen um die Organisation des Luftraums und kennen die politischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen bei der Organisation des europäischen Luftverkehrs. ========== (E) Students are able to apply their basic mathematical, physical and mechanical knowledge to the technical implementation of aircraft guidance systems. The students master the mathematical and scientific methods to analyse and abstract the various aeronautical measurement and substitute variables such as e.g. static pressure, dynamic pressure and temperature and to calculate the relevant display variables that can be derived from them such as e.g. barometric altitude, airspeed and rate of descent. The students understand the individual systems for guiding an aircraft. The students acquire a basic knowledge of the organisation of airspace and know the political, economic and ecological boundary conditions in the organisation of European air traffic.

Literatur

Hesse, F., Hesse, W.; Flugnavigation - Grundlagennavigation, Kartenkunde, Koppelnavigation, Trägheitsnavigation; Breidenbach, 1984; ISBN 3-921715-03-2 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 W. Eichenberger, Flugwetterkunde # Handbuch für die Fliegerei, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1995, 355 Seiten, ISBN 3-613-01683-4 Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3 Handbuch der Luftfahrt; H. Mensen; Springer-Verlag; Berlin; 2003 European Air Traffic Management - Principles, Practice and Research; A. Cook; University of Westminster, UK; Ashgate Publishing Limited; Aldershot UK; 2007 Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation # Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme Attention and Situation Awareness # A NATO AGARD Workshop, Christopher D. Wickens, Univ. of Illinois, Inst. Of Aviation, Aviation Research Laboratory

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

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 Flugführung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker		2	Vorlesung	deutsch

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

Modulname	Intelligent and Connected Vehicles		
Nummer	2534390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-39	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 60 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll und/oder Kolloquium zu Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 60 minutes 1 Course achievement: Protocol and/ or colloquium of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) - Mobilitätsanwendungen für automatisierte Fahrzeuge - Automatisierungsstufen (Fahrerassistenz, hochautomatisiertes / vollautomatisiertes Fahren) - Nutzungsszenarien und Abhängigkeiten zum Automatisierungsgrad - Basistechnologien zum automatisierten Fahren (Fahrzeugaktuatorik, Sensorik, Umweltwahrnehmung und -interpretation) und Integration in zukünftige Fahrzeugkonzepte - Car2X- Technologien und Applikationen für vernetztes automatisiertes Fahren Im Laborteil werden Fragestellungen aus dem Themenfeld intelligente und vernetzte Fahrzeuge anhand ausgewählter praktischer Beispielanwendungen behandelt. (E) - Mobility applications for automated vehicles - Automation levels (driver assistance, highly automated / fully automated driving) - Use-cases and dependencies on the degree of automation - Basic technologies for automated driving (vehicle actuators, sensors, environmental perception and interpretation) and integration into future vehicle concepts - Car2X technologies and applications for connected automated driving In the laboratory part, questions from the field of intelligent and connected vehicles are dealt with using selected practical examples.

Qualifikationsziel

(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Motivationen zum Einsatz automatisierter Fahrzeuge in zukünftigen Mobilitätsanwendungen erläutern und das Grundprinzip der Automatisierungsstufen darlegen. In Abhängigkeit des Automatisierungsgrades sind die Studierenden in der Lage zukünftige Nutzungsszenarien oder Mobilitätsanwendungen abzuleiten sowie die daraus resultierenden technischen Anforderungen zu diskutieren. Weiterhin machen sich die Studierenden mit den Aufgaben und Herausforderungen sowie den einzelnen Elementen der Fahrzeugarchitektur für das automatisierte Fahren (Fahrzeugaktuatorik, Sensorik, Umweltwahrnehmung und -interpretation) vertraut. Im Kontext des kooperativen, vernetzten Fahrens sind die Studierenden darüber hinaus befähigt, die Potentiale von Car2X-Kommunikation zur Erweiterung des Wahrnehmungshorizonts zu analysieren sowie die Vor- und Nachteile verschiedener Kommunikationstechnologien zu erläutern. Durch die Teilnahme am Labor (Implementierung eigener Applikationen und experimentelle Versuche mit automatisierten Fahrzeugdemonstratoren auf einem Testgelände) sind die Studierenden in der Lage, selbstständig das fachlich Erlernte durch die Bearbeitung ausgewählter praktischer Fragestellungen anzuwenden und umzusetzen. (E) After completing the module, students can explain the motivations for using automated vehicles in future mobility applications and explain the basic principle of the automation levels. Depending on the degree of automation, students are able to derive future use-cases or mobility applications and discuss the resulting technical requirements. Furthermore, the students become familiar with the tasks and challenges as well as the elements of the vehicle architecture for automated driving (vehicle actuators, sensors, environmental perception and interpretation). In the context of cooperative, connected driving, students will also be able to analyze the potential of Car2X communication to broaden the horizon of perception and explain the advantages and disadvantages of various communication technologies. By participating in the laboratory (implementation of own app-

lications and experimental tests with automated vehicle demonstrators on a test track), students are able to apply and implement what they have learned in the lectures by solving selected practical questions.

Literatur

BERTRAM, T. (Hg.): Automatisiertes Fahren 2019. Von der Fahrerassistenz zum autonomen Fahren 5. Internationale ATZ-Fachtagung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020. 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. GUMPOLTSBERGER, G., POLLMEYER, S., NEU, A., HIRZMANN, G. (2017): Plattform für urbane und automatisierte Elektrofahrzeuge. In: ATZ Automobiltech Z 119 (3), S. 16#21. DOI: 10.1007/s35148-017-0014-z. HENZE, R. (2018): Vom Assistierten zum Hoch-Automatisierten Fahren. Habilitationsschrift: Technische Universität Braunschweig, 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. MEYER, G., BEIKER, S. (Hg.) (2014): Road Vehicle Automation. 1st ed. 2014. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Mobility). MITTEREGGER, M., BRUCK, E. M., SOTEROPOULOS, A., STICKLER, A., BERGER, M., DANGSCHAT, J. S. et al. (2020): AVENUE21. Automatisierter und vernetzter Verkehr: Entwicklungen des urbanen Europa. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. MIUCIC, R. (2019): Connected Vehicles. Cham: Springer International Publishing. OPPERMANN, B. H.; STENDER-VORWACHS, J. (Hg.) (2020): Autonomes Fahren. Rechtsprobleme, Rechtsfolgen, technische Grundlagen: C.H.BECK. RITZ, J. (2018): Mobilitätswende # autonome Autos erobern unsere Straßen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. VDI-BERICHTE 2288: 32. VDI/VW-Gemeinschaftstagung Fahrerassistenz und automatisiertes Fahren, Düsseldorf: VDI- Verlag, 2016. WASCHL, H., KOLMANOVSKY, I., WILLEMS, F. (2019): Control Strategies for Advanced Driver Assistance Systems and Autonomous Driving Functions. Development, Testing and Verification. 1st ed. 2019. Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer (Lecture Notes in Control and Information Sciences, 476). WATZENIG, D., HORN, M. (2017): Automated Driving. Cham: Springer International Publishing. WINNER, H., HAKULI, S, LOTZ, F., SINGER, C.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D) Beide Lehrveranstaltungen (Vorlesung und Labor) sind zu belegen. Wenn das Modul absolviert wird, darf das Labor #Intelligente und vernetzte Fahrzeuge# nicht mehr im Labormodul Kraftfahrzeugtechnik belegt werden.(E) Both courses (lecture and laboratory) must be taken. If the module is chosen, the laboratory #Intelligent and connected vehicles# can no longer be taken in the laboratory module Automotive Engineering.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Intelligent and Connected Vehicles				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Roman Henze		1	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

BERTRAM, T. (Hg.): Automatisiertes Fahren 2019. Von der Fahrerassistenz zum autonomen Fahren 5. Internationale ATZ-Fachtagung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020.

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.

GUMPOLTSBERGER, G., POLLMEYER, S., NEU, A., HIRZMANN, G. (2017): Plattform für urbane und automatisierte Elektrofahrzeuge. In: ATZ Automobiltech Z 119 (3), S. 16–21. DOI: 10.1007/s35148-017-0014-z.

HENZE, R. (2018): Vom Assistierten zum Hoch-Automatisierten Fahren. Habilitationsschrift: Technische Universität Braunschweig, 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.

MEYER, G., BEIKER, S. (Hg.) (2014): Road Vehicle Automation. 1st ed. 2014. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Mobility).

MITTEREGGER, M., BRUCK, E. M., SOTEROPOULOS, A., STICKLER, A., BERGER, M., DANGSCHAT, J. S. et al. (2020): AVENUE21. Automatisierter und vernetzter Verkehr: Entwicklungen des urbanen Europa. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

MIUCIC, R. (2019): Connected Vehicles. Cham: Springer International Publishing.

OPPERMANN, B. H.; STENDER-VORWACHS, J. (Hg.) (2020): Autonomes Fahren. Rechtsprobleme, Rechtsfolgen, technische Grundlagen: C.H.BECK.

RITZ, J. (2018): Mobilitätswende – autonome Autos erobern unsere Straßen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

VDI-BERICHTE 2288: 32. VDI/VW-Gemeinschaftstagung Fahrerassistenz und automatisiertes Fahren, Düsseldorf: VDI- Verlag, 2016.

WASCHL, H., KOLMANOVSKY, I., WILLEMS, F. (2019): Control Strategies for Advanced Driver Assistance Systems and Autonomous Driving Functions. Development, Testing and Verification. 1st ed. 2019. Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer (Lecture Notes in Control and Information Sciences, 476).

WATZENIG, D., HORN, M. (2017): Automated Driving. Cham: Springer International Publishing.

WINNER, H., HAKULI, S, LOTZ, F., SINGER, C.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015.

Titel der Veranstaltung				
Intelligent and Connected Vehicles				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Roman Henze		1	Labor	englisch

Literaturhinweise

BERTRAM, T. (Hg.): Automatisiertes Fahren 2019. Von der Fahrerassistenz zum autonomen Fahren 5. Internationale ATZ-Fachtagung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020.

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.

GUMPOLTSBERGER, G., POLLMEYER, S., NEU, A., HIRZMANN, G. (2017): Plattform für urbane und automatisierte Elektrofahrzeuge. In: ATZ Automobiltech Z 119 (3), S. 16–21. DOI: 10.1007/s35148-017-0014-z.

HENZE, R. (2018): Vom Assistierten zum Hoch-Automatisierten Fahren. Habilitationsschrift: Technische Universität Braunschweig, 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.

MEYER, G., BEIKER, S. (Hg.) (2014): Road Vehicle Automation. 1st ed. 2014. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Mobility).

MITTEREGGER, M., BRUCK, E. M., SOTEROPOULOS, A., STICKLER, A., BERGER, M., DANGSCHAT, J. S. et al. (2020): AVENUE21. Automatisierter und vernetzter Verkehr: Entwicklungen des urbanen Europa. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

MIUCIC, R. (2019): Connected Vehicles. Cham: Springer International Publishing.

OPPERMANN, B. H.; STENDER-VORWACHS, J. (Hg.) (2020): Autonomes Fahren. Rechtsprobleme, Rechtsfolgen, technische Grundlagen: C.H.BECK.

RITZ, J. (2018): Mobilitätswende – autonome Autos erobern unsere Straßen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

VDI-BERICHTE 2288: 32. VDI/VW-Gemeinschaftstagung Fahrerassistenz und automatisiertes Fahren, Düsseldorf: VDI- Verlag, 2016.

WASCHL, H., KOLMANOVSKY, I., WILLEMS, F. (2019): Control Strategies for Advanced Driver Assistance Systems and Autonomous Driving Functions. Development, Testing and Verification. 1st ed. 2019. Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer (Lecture Notes in Control and Information Sciences, 476).

WATZENIG, D., HORN, M. (2017): Automated Driving. Cham: Springer International Publishing.

WINNER, H., HAKULI, S, LOTZ, F., SINGER, C.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015.

Modulname	Luftverkehrsimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung		
Nummer	2513250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-25	**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	Es werden keine spezifischen Voraussetzungen empfohlen..		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul zeigt die Möglichkeiten der Simulation als Werkzeug in der Flugführung auf. Es werden verschiedene Systemarchitekturen von Simulationen und Simulatoren dargestellt. Diese sind im Besonderen die Simulation des Luftverkehrs (Verkehrssimulation, Towersimulation, etc.), Simulation des Vorfelds und die Flugsimulation. Für die verschiedenen Architekturen werden Sichtsysteme, ergonomische Aspekte und Bewegungssysteme durchgenommen. Die für die verschiedenen Simulationen erforderlichen Modelle werden hergeleitet und nachgebildet und unter der Randbedingung der Echtzeitfähigkeit angepasst. Für die verschiedenen Systeme werden Aspekte der Zertifizierung und Zulassbarkeit erörtert.

Qualifikationsziel

Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Simulationstechnik im Bereich der Flugführung. Sie verstehen die Motivation von Luftverkehrs- und Arbeitsplatzsimulation und können die Anwendung im Lehr-, Forschungs- und Entwicklungsbetrieb beschreiben. Sie können Verfahrensmodelle zur Validierung und Verifikation von Simulationssystemen und -verfahren in Ihrer Struktur beschreiben und auf der Grundlage von Beispielen einordnen und erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, für ein vorgegebenes Simulationsszenario die Prozessschritte eines Modells anzuwenden und den resultierenden Entwicklungsablauf zu interpretieren und vergleichen.

Literatur

Human-in-the-Loop Simulations, Methods and Practice: Ling Rothrock, S. Narsyanan(edit.); Springer-Verlag London (2011), 978-1-4471-6017-5

Einführung in die Verkehrssimulation, Ein kompakter Überblick zu mikroskopischen Verkehrsmodellen mit zellulären Automaten: Michael Moltenbrey; Springer Vieweg (2020), 978-3-658-28716-0

Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods:Ronald Cools, Dirk Nuyens (Hersg.);Springer International Publishing (2016), 978-3-319-33505-6

Künstliche Intelligenz: Stuart Russel, Peter Norvig; Pearson Deutschland GmbH (2012), 978-3-8689-4098-5

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Luftverkehrssimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Luftverkehrssimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Hecker		1	Übung	deutsch

Modulname	Mechanisches Verhalten der Werkstoffe		
Nummer	2524310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IfW-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**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	Die Grundkenntnisse, die in der Lehrveranstaltung #Werkstoffkunde# vermittelt werden, werden vorausgesetzt und sollten bei einer Teilnahme sicher beherrscht werden.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die Vorlesung behandelt das mechanische Verhalten der Werkstoffe mit folgenden Schwerpunkten:
- Millersche Indizes,
- elastisches Verhalten der Werkstoffe,
- Plastizität und Versagen,
- Kerben,
- Bruchmechanik,
- mechanisches Verhalten der Metalle,
- mechanisches Verhalten der Keramiken,
- mechanisches Verhalten der Polymere,
- Werkstoffermüdung einschließlich Schadensakkumulationsregeln sowie Besonderheiten von Keramiken und Polymeren.

Qualifikationsziel

Durch Vorlesungen, Übungen und Selbststudium verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich des mechanischen Verhaltens aller Werkstoffgruppen und der dabei zugrunde liegenden Mechanismen. Sie verstehen das mechanische Verhalten unter mehrachsiger elastischer und plastischer Beanspruchung, in Anwesenheit von Kerben und Rissen sowie bei zyklischer und Hochtemperatur-Beanspruchung. Sie kennen die Werkzeuge, um das Werkstoffverhalten unter diesen Beanspruchungen zu berechnen. Dadurch haben sie die Fähigkeit erworben, Werkstoffe unter mechanischer Beanspruchung sicher in der beruflichen Praxis einzusetzen und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit dem mechanischen Werkstoffverhalten zu lösen.

Literatur

J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, "Mechanisches Verhalten der Werkstoffe", Springer Vieweg Verlag

J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, „Mechanical Behavior of Engineering Materials”, Springer Verlag

G. E. Dieter, "Mechanical Metallurgy", McGraw-Hill Verlag

D. Gross, Th. Seelig, "Bruchmechanik", Springer Verlag

D. Radaj, "Ermüdungsfestigkeit", Springer Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

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

Titel der Veranstaltung				
Mechanisches Verhalten der Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Jörn Tychsen		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur: J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Springer Vieweg Online-Ressource: https://opac.lbs-braunschweig.gbv.de/DB=1/SET=1/TTL=1/SHW?FRST=2				

Titel der Veranstaltung				
Mechanisches Verhalten der Werkstoffe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Joachim Rösler Jörn Tychsen		2	Vorlesung	
Literaturhinweise				
Literatur: J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Springer Vieweg Online-Ressource: https://opac.lbs-braunschweig.gbv.de/DB=1/SET=1/TTL=1/SHW?FRST=2				

Modulname	Mobile Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge		
Nummer	2517180	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-18	**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	Es bestehen keine besonderen fachlichen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Veranstaltung.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

• Grundlagen Fahrzeuge und Komponenten
• Grundzüge der Landtechnik
• Schwere Nutzfahrzeuge
• Nfz-Anhänger und Nfz-Auflieger
• Technik in der Intralogistik
• Einsatz und Konstruktion von Erdbaumaschinen
• Gesetzliche Bestimmungen (Maschinenrichtlinie)

Qualifikationsziel

Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage:
• beispielhaft verschiedene technische Ausführungen und typische Einsatzgebiete von mobilen Arbeitsmaschinen, Nutzfahrzeugen, Bussen und Flurförderzeugen zu beschreiben.
• die Vielfalt der mobilen Maschinen im Überblick zu kategorisieren und die Anwendungsbereiche den Maschinen zuordnen.
• durch umfassende Kenntnisse im Bereich Aufbau, Prozesstechnik, Antriebstechnik, Fahrwerk und Rad-Boden-Interaktion, Maschinenkonzepte und -komponenten zu berechnen, miteinander zu vergleichen und zu bewerten.
• auf Basis der Anforderungen und der Arbeitsaufgabe grundsätzlich zu entscheiden, welche mobile Maschine inklusive Ausrüstung jeweils geeignet ist.
• die grundsätzlichen Anforderungen der Maschinenrichtlinie, deren nationale Umsetzung und die Verwendung von harmonisierten Normen bei der Entwicklung von mobilen Arbeitsmaschinen zu benennen.

Literatur

Braun, H.; Kolb, G.: LKW - Ein Lehrbuch und Nachschlagewerk. Bonn: Kirschbaum Verlag 2012, ISBN 9783781218505.

Eichhorn, H. (Hrsg.): Landwirtschaftliches Lehrbuch: Landtechnik. Stuttgart: Ulmer 1999, ISBN 3800110865.

Hoepke, E.; Breuer, S. (Hrsg.): Nutzfahrzeugtechnik: Grundlagen, Systeme, Komponenten. Wiesbaden: Springer Vieweg 2016, ISBN 9783658095376.

Kunze, G.; Göhring, H.; Jacob, K.; Scheffler, M. (Hrsg.): Baumaschinen: Erdbau- und Tagebaumaschinen, Wiesbaden: Vieweg & Teubner 2012, ISBN: 9783834815927.

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.

Renius, K. T.: Fundamentals of Tractor Design. Cham: Springer Verlag 2020, ISBN 9783030328047.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mobile Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Steffen Schwich		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Mobile Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ludger Frerichs Steffen Schwich		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modulname	Modellierung mechatronischer Systeme		
Nummer	2540310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-31	**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	Keine besonderen Voraussetzungen erforderlich		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Prinzip der kleinsten Wirkung, Lagrange‘sche Gleichungen 2. Art, Beschreibung mechanische Systeme, Analogien Mechanik & Elektrik, Beschreibung elektrischer Systeme, Beschreibung mechatronischer Systeme (Aktoren und Sensoren), Lagrange‘sche Gleichungen 1. Art, Zwangskräfte

Qualifikationsziel

Die Studierenden können eine einheitliche Vorgehensweise zur mathematischen Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen anwenden. Auch die Nutzung verschiedener Arten von Bindungen kann bezüglich des Lösungsverhaltens analysiert und beurteilt werden. Sie können Bewegungsgleichungen ausgewählter mechatronischer Systeme aufstellen und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle für mechatronische Fragestellungen selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren.

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

Hinweise

Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellierung mechatronischer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
D.A.Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines R.H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill B.Fabian, Analytical System Dynamics, Springer				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung mechatronischer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Nachhaltige Raumfahrttechnik		
Nummer	2514690	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-69	**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: Written exam, 120 minutes or oral examination, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Raumfahrttechnische Grundlagen. Raumfahrtantriebe: grüne Treibstoffe, wiederverwendbare Träger, Stufentechnologien. Satellitentechnik: Kommunikation (Registrierung, Interferenzen), Weltraumlage (Kollisionswarnung, Ausweichmanöver), Erdbeobachtung (Umwelt- und Klimaüberwachung), Docken an ausgedienten Objekten, Debris Removal. Space Debris: Entstehung, Arten, Risiken, Vermeidung, Bahnbestimmung- und Vorhersage, Weltraumüberwachung und Messkampagnen, Kollisionsalgorithmen und -wahrscheinlichkeiten, EoL-Prozeduren, Wiedereintrittsprognosen, Entwicklung der Weltraummüllumgebung (historisch, zukünftig), Tools und Modelle. Exploration: 3D-Druck, Rückkehr und Landung. (E) Spaceflight technology basics. Space propulsion: green fuels, reusable carriers, stage technologies. Satellite technology: communication (registration, interference), space situation awareness (collision warning, evasive maneuver), earth observation (environmental and climate monitoring), docking on spent objects, debris removal. Space debris: generation, kinds, risks, mitigation, orbit determination and prediction, space surveillance and measurement campaigns, collision algorithms and probabilities, EoL procedures, re-entry predictions, evolution of the space debris environment (historical, future), tools and models. Exploration: 3D printing, return and landing.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die unterschiedlichen Typen von Erdumlaufbahnen benennen und anhand ihrer Bahnparameter beschreiben. Sie sind in der Lage, die Auswahl nachhaltiger Treibstoffkombinationen und Stufentechnologien für ein Trägersystem zu erläutern. Sie können die Risiken durch Weltraummüll für Satellitenmissionen beschreiben und den erforderlichen Treibstoffbedarf für Ausweichmanöver berechnen. Sie lernen, die wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung von Weltraummüll bei End-of-Life Prozeduren zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, die Unsicherheiten bei einer Bahnvorhersage im Rahmen von Wiedereintrittsprognosen zu analysieren. Sie können die Auswirkungen von Vermeidungsmaßnahmen bei der zukünftigen Entwicklung der Weltraummüllumgebung beurteilen. Sie sind in der Lage, Kriterien für die Nachhaltigkeit der Mission eines Satelliten oder einer Raumsonde zu definieren. (E) Students can name the different types of earth orbits and describe them using orbit parameters. They are able to explain the selection of sustainable fuel combinations and stage technologies for launchers. They can describe the risks of space debris for satellite missions and calculate the fuel requirements for evasive maneuvers. They learn to consider the most important measures in end-of-life procedures to mitigate space debris. They are able to analyze the uncertainties in orbit propagation as part of re-entry predictions. They can assess the impact of mitigation measures on the future evolution of the space debris environment. They are able to define criteria for the sustainability of the mission of a satellite or space probe.

Literatur

1. Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000. 2. George P. Sutton, Oscar Biblarz, Rocket Propulsion Elements, John Wiley & Sons, 2001. 3. 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. 4. James R. Wertz, Wiley J. Larson, Space Mission Analysis and Design, Microcosm.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

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				
Nachhaltige Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

1. Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000.
2. George P. Sutton, Oscar Biblarz, Rocket Propulsion Elements, John Wiley & Sons, 2001.
3. 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.
4. James R. Wertz, Wiley J. Larson, Space Mission Analysis and Design, Microcosm.

Titel der Veranstaltung				
Nachhaltige Raumfahrttechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

1. Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000.
2. George P. Sutton, Oscar Biblarz, Rocket Propulsion Elements, John Wiley & Sons, 2001.
3. 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.
4. James R. Wertz, Wiley J. Larson, Space Mission Analysis and Design, Microcosm.

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**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

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	Technische Mechanik 3		
Nummer	2543040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-InA-04	**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	Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Mathematische Grundlagen
Modellbildung
Klassifikation partieller Differentialgleichungen anhand von klassischen Anwendungsfällen
• Wärmeleitung, Diffusion
• Schwingungen, Wellenausbreitung
• Stationäre Verformung / Temperaturverteilung
• Transportgleichung
• Navier-Stokes Gleichung

Lösungsprinzipien
• Analytische Ansätze
• Fundamentallösung, Green-Funktion
• Schwache Formulierung, Finite Elemente Methode

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, …
1. … wichtige Klassen partieller Differentialgleichungen zu benennen.
2. … die verschiedenen Klassen partieller Differentialgleichungen anhand der jeweiligen Eigenschaften gängigen Problemstellungen der Mechanik zuzuordnen.
3. … anhand einer gegebenen Berechnungsaufgabe ein geeignetes Lösungsverfahren für die zu lösende Gleichung auszuwählen.
4. … gängige Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen auf Beispielprobleme anzuwenden.
5. … die erzielten Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung der im Rahmen der Veranstaltung verwendeten Modelldefinition zu bewerten.

Literatur

Ostermeyer, G. (2001). Kontinuumsschwingungen, Prinzipe der Mechanik, Hydromechanik (1. Aufl.). Braunschweig: Fachbereich Maschinenbau der TU Braunschweig. ISBN 3-936148-05-8

Burg, K., Haf, H., Wille, F., & Meister, A. (2009). Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen: Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker (4. überarbeitete und erwei-

terte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden. ISBN 9783834895899

Arendt, W., & Urban, K. (2018). Partielle Differenzialgleichungen: Eine Einführung in analytische und numerische Methoden (2. Aufl. 2018.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783662583227

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 3 für Maschinenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ostermeyer, G. (2001). Kontinuumsschwingungen, Prinzipe der Mechanik, Hydromechanik (1. Aufl.). Braunschweig: Fachbereich Maschinenbau der TU Braunschweig. ISBN 3-936148-05-8 Burg, K., Haf, H., Wille, F., & Meister, A. (2009). Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen: Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker (4. überarbeitete und erweiterte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden. ISBN 9783834895899 Arendt, W., & Urban, K. (2018). Partielle Differenzialgleichungen: Eine Einführung in analytische und numerische Methoden (2. Aufl. 2018.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783662583227				

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 3 für Maschinenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Ostermeyer, G. (2001). Kontinuumsschwingungen, Prinzipe der Mechanik, Hydromechanik (1. Aufl.). Braunschweig: Fachbereich Maschinenbau der TU Braunschweig. ISBN 3-936148-05-8 Burg, K., Haf, H., Wille, F., & Meister, A. (2009). Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen: Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker (4. überarbeitete und erweiterte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden. ISBN 9783834895899 Arendt, W., & Urban, K. (2018). Partielle Differenzialgleichungen: Eine Einführung in analytische und numerische Methoden (2. Aufl. 2018.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783662583227				

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 3 für Maschinenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabine Langer		1	kl.Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Ostermeyer, G. (2001). Kontinuumsschwingungen, Prinzipe der Mechanik, Hydromechanik (1. Aufl.). Braunschweig: Fachbereich Maschinenbau der TU Braunschweig. ISBN 3-936148-05-8 Burg, K., Haf, H., Wille, F., & Meister, A. (2009). Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen: Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker (4. überarbeitete und erweiterte Auflage.). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden. ISBN 9783834895899 Arendt, W., & Urban, K. (2018). Partielle Differenzialgleichungen: Eine Einführung in analytische und numerische Methoden (2. Aufl. 2018.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783662583227				

Modulname	Thermodynamik 2		
Nummer	2519190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-19	**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	Thermodynamik 1, Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
Rechts- und linkslaufende thermodynamische Prozesse, Feuchte Luft, Wärmeübertrager, Eindimensionale stationäre und mehrdimensionale instationäre Wärmeleitung, konvektive Wärmeübertragung ohne Phasenwechsel, konvektive Wärmeübertragung mit Phasenwechsel, Wärmestrahlung, Strahlung schwarzer Körper, Strahlungseigenschaften realer Körper, Strahlungsaustausch.

Übung und Seminargruppe:
Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Grundgesetze der Thermodynamik und die verschiedenen Arten der Wärmübertragung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, thermodynamische Prozesse und Wärmeübertragungsprobleme anhand dimensionsloser Kennzahlen zu diskutieren. Die Studierenden können Energiebilanzierungen und Verfahren der Wärmeübertragung auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische relevante thermodynamische Wärmeübergangsprobleme mithilfe der erlernten Methoden zu untersuchen. Die Studierenden sind in der Lage zu bewerten, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um ein Problem der Thermodynamik und der Wärmeübertragung zu lösen.

Literatur

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt – Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016

Baehr, H. D.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer-Verlag, 2008

Jischa, M.: Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch. Vieweg-Verlag, 1982

Vorlesungsskript, Folienskript, Aufgabensammlung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Der Besuch der Seminargruppe ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt – Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016

Baehr, H. D.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer-Verlag, 2008

Jischa, M.: Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch. Vieweg-Verlag, 1982

Vorlesungsskript, Folienskript, Aufgabensammlung

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler		1	Übung	

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler		1	kl.Übung	

Modulname	Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen		
Nummer	2536200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-20	**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) - Einleitung Historische Entwicklung Wirtschaftliche Bedeutung Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen -Kreisprozesse Vergleichsprozesse Der vollkommene Motor - Der reale Motor Der Gütegrad Der Liefergrad Der mechanische Wirkungsgrad Effektive Motorbetriebsdaten Aufladung Kennfelder - Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und Emissionen beim Ottomotor Gemischbildung beim Ottomotor Zündanlagen Reaktionsmechanismen Zündung und Verbrennung im Ottomotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Ottomotor - Gemischbildung, Entflammung, Verbrennung und Emissionen beim Dieselmotor Gemischbildung beim Dieselmotor Entflammung und Verbrennung beim Dieselmotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Dieselmotor - Kraftstoffe Ottokraftstoffe (Benzin) Dieselkraftstoffe Alternative Kraftstoffe - Triebwerksmechanik Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb Massenkräfte (E) - Introduction Historical development Economic relevance Classification of internal combustion engines - Engine cycles Comparison processes The perfect engine - The real engine Gas exchange Quality grade Volumetric efficiency Mechanical efficiency Effective engine operating data Supercharging Engine operating data - Spark ignition engines Mixture formation Ignition systems Ignition and combustion in a spark ignition engine Reaction mechanisms Emissions and exhaust gas aftertreatment - Diesel engines Mixture formation Inflammation and combustion Reaction mechanisms Emissions and exhaust gas aftertreatment in diesel engines - Fuels Gasoline Diesel fuels Alternative fuels - Engine mechanics Motion conditions on the crank train Inertia force

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Aufbau und die technischen Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu 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 and technical details of internal combustion engines. They are able to understand the function and the calculation of internal combustion engines and are able to explain the relationships of the energy conversion in internal combustion engines. The Students can apply scientific statements and procedures on internal combustion engines to specific, practical problems. The students gain an insight into the development focus of internal combustion engines and are able to understand and assess new developments regarding the technical, economic and environmental aspects. They are capable of professional communication with specialists in engine technology.

Literatur

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Merker, G.; et al.: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg+Teubner Verlag (2012) Küntscher, V.: Kraftfahrzeugmotoren; Verlag Technik, Berlin (1995)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Michael Heere		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Peter Eilts Michael Heere		1	Übung	deutsch

Modulname	Verkehrsleittechnik		
Nummer	2539400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-40	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Karsten Lemmer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	schriftlicher Bericht zu Praxisübungen		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Inhalte: Verkehrstechnik; Terminologie und Kenngrößen der Verkehrselemente; Systematik des Verkehrs; Verkehrsobjekte, Verkehrsmittel, Verkehrswege, Produktions- und Verteilkonzepte; Betriebs- und Netzmanagement, Verkehrsflusssteuerung, Verkehrsorganisation; Verkehrsphysik; Verteilung von Verkehr, Einzelfahrzeugsteuerung und Informationsmanagement.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, Funktionen, Strukturen und Technologien von Verkehrsleitsystemen sowie die physikalischen, technologischen und betrieblichen Grundlagen der Verkehrsmittel und -infrastruktur des Bodenverkehrs zu analysieren und diese anhand von Fachbeispielen aus dem Straßen- und Eisenbahnverkehrsbetrieb zu bewerten. Dabei wenden sie die Fachterminologie und die Grundlagen der Verkehrstechnik sowie spezifische Begriffs- und Modellkonzepte des Straßen- und Schienenverkehrs an und benutzen diese bei der Bearbeitung von Fachbeispielen. Die Studierenden beherrschen den Transfer der gelernten Konzepte auf praktische betriebliche Gegebenheiten, die sie in den Praxisübungen bei Herstellern von Verkehrsmitteln und Infrastruktureinrichtungen sowie Betreibern des Straßen- und Schienenverkehrs vorfinden, und können die verkehrsleittechnischen Konzepte am praktischen Beispiel erläutern. Sie analysieren die technischen Einflussmöglichkeiten auf die individuelle Fahrzeugbewegung, die Verkehrsflüsse und die Verkehrsströme in mono- und multimodalen Netzen und leiten geeignete Lösungen auf Basis von Fallbeispielen ab. Darauf aufbauend erörtern sie dynamische Modellkonzepte auf der Basis mikroskopischer physikalischer Modelle bis hin zu aggregierten Flussmodellen anhand von praxisnahen Beispielen und sind in der Lage, diese Methoden, Beschreibungsmittel und Werkzeuge anzuwenden, um Verhaltensweisen mit Hilfe von Simulationsmodellen nachzubilden und zu untersuchen.

Literatur

Schnieder, E.: Verkehrsleittechnik. Springer Verlag, 2008

Braess, H., Seiffert, U. (Hrsg.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Vieweg Verlag, 2005

Filipovi#, Ž.: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag 2009

Helbing, D. : Verkehrsdynamik. Springer Verlag 1997

Leonhard, W.: Control of Electrical Drives (Power Sytems). Springer Verlag, 2001

Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Teubner Verlag, 1999

Schnabel, W., Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Verlag für Bauwesen, 1997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Achtung: Sprache der Vorlesung ist teileise englisch.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Karsten Lemmer Dieter Schnäpp		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ein ergänzendes Skript ist in Vorbereitung und wird den Studierenden zur Verfügung gestellt. Ergänzende Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgeschlagen.				

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Karsten Lemmer Dieter Schnäpp		1	Übung	deutsch

Vertiefung: Sustainable Energy and Process Engineering

Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules	
ECTS	48

Modulname	Anlagenbau (MB)		
Nummer	2521340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-34	**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	Grundlegende mathematische Kenntnisse sowie mechanisches und strömungsmechanisches Grundwissen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung: Grundlagen, Machbarkeitsstudie, Verträge und Risiken, Genehmigungsverfahren, Behördliche Auflagen, Projektplanung, Fließbilder, Strömungsmaschinen (Pumpen, Verdichter), Verbindung von Maschinen und Apparaten (Rohrleitungen, Armaturen), Hygienic Design, Konstruktive Grundlagen, Regelwerke, Normen, Behälterabnahme, Konstruktive Betrachtung eines Apparates (Zyl. Mantel, Böden, Stutzen, Flansche, Dichtungen und Zusätze für Druckbehälter), Emissionen, Sicherheit, Explosionsschutz

Übung: Im Rahmen der Übung werden Teile einer Anlage geplant und ausgelegt und dabei die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse an konkreten Problemstellungen angewendet.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Anlagen zu planen, sie in Fließbildern und Aufstellungsplänen darzustellen und Maschinen und Apparate rechnerisch auszulegen. Sie können die Abläufe beim Bau einer Anlage erläutern und sind in der Lage gängige Probleme dabei zu vermeiden.

Literatur

Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate, E. Wegener, Wiley-VCH, 2002

Elemente des Apparatebaues, H. Titze, Springer-Verlag, 1992

Apparate und Behälter, Lewin, VEB Verlag, 1990

Apparate- und Anlagentechnik, Klapp, Springer-Verlag,1980

Die Normung im Maschinenbau, Dey, 1.-4. Teil. VDI-Nachrichten 31.3.1978ff

Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anlagenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Arno Kwade		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anlagenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Arno Kwade		1	Übung	deutsch

Modulname	Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften		
Nummer	2521570	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-57	**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) Klausur zu #Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften#, 120 Minuten (E) written exam #Chemistry for Process Engineering and Materials Science#, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Orbitalmodell, Bindungsarten und -theorien, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik, Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Elektrochemie, Überblick Hauptgruppenelemente, ihre Eigenschaften und wichtigsten Verbindungen, wichtige organische Stoffgruppen und deren Eigenschaften, grundlegende organische Reaktionsmechanismen. Übung: Durch Beispielaufgaben wird das erlernte Wissen der Vorlesung vertieft und praktisch umgesetzt. (E) Orbital model, bond types and theories, stoichiometry, chemical equilibrium, reaction kinetics, acid-base reactions, redox reactions, electrochemistry, overview of main group elements, their properties and main compounds, important organic substance types and their properties, fundamental organic reaction mechanisms. Exercises: The knowledge acquired in the lecture will be deepened and put into practice by means of practical examples

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können die wichtigsten Eigenschaften der Elemente basierend auf einem grundlegenden Verständnis des Atomaufbaus und der chemischen Bindung ableiten. Sie sind in der Lage Bindungsverhältnisse in Molekülen darzustellen und zu erläutern. Zudem können sie die wichtigsten Elemente der Hauptgruppen, deren grundlegendes chemisches Verhalten und deren wichtigste Verbindungen beschreiben. Durch ausführliche Anwendung im Übungsteil sind die Studierenden in der Lage, chemische Reaktionen, auch Gleichgewichtsreaktionen, zu quantifizieren. Sie können zudem Säure-Base-Reaktionen formulieren und Redoxprozesse sowie elektrochemische Vorgänge ableiten. Weiterhin können die Studierenden grundlegende organische Stoffwandlungsprozesse basierend auf ihrer Kenntnis der wichtigsten organischen Stoffgruppen sowie der fundamentalen organischen Reaktionsmechanismen analysieren. (E) The students will be able to describe basic properties of the elements based on a fundamental understanding of atomic structure and chemical bonding. They are able to reproduce and explain bonding relationships in molecules. In addition, they can describe the most important elements of the main groups and their most important compounds, and can derive their basic chemical behavior. Through the detailed discussion in the exercise section, students are able to quantify chemical reactions, including equilibrium reactions. They will also be able to formulate acid-base reactions and describe redox processes and electrochemical processes. Furthermore, the students are able to analyze basic organic reactions based on their knowledge of the most important organic types of substances and the fundamental organic reaction mechanisms.

Literatur

(D) Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. (E) Will be announced at the beginning of the term.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Georg Garnweitner	Georg Garnweitner	1	Übung	

Modulname	Collaborative Work Sustainable Energy and Process Engineering		
Nummer	2598160	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD2-16	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen zur Projektarbeit: a) Aufbereitung der Ergebnisse der Projektarbeit in schriftlicher Form (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote 5/6) b) Präsentation der Projektarbeit (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote 1/6)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung zum Labor: Kolloquium und/oder Protokoll nach Vorgabe des*der Prüfer*in		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Projektarbeit: In diesem Modul sollten sich Studierendengruppen von max. 5 Studenten zusammenfinden, die institutsabhängig ein Aufgabengebiet (verfahrenstechnische/ bioverfahrenstechnische Problemstellung) erhalten, welches sie theoretisch und/oder praktisch bearbeiten. Begleitend zu der Projektarbeit werden Übungen gestellt, die Kenntnisse in Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware vermitteln. Die in der Projektarbeit von den Studierenden zu bearbeitende offene verfahrenstechnische/bioverfahrenstechnische Problemstellung, soll von den Studierenden gelöst, rechnerisch begleitet, dokumentiert und in einem Projektseminar kommuniziert werden. Die Teilnahme an den Projektseminaren ist für alle verpflichtend
Labor: Abhängig vom gewählten Labor

Qualifikationsziel

Projektarbeit: Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und die sich dabei ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen. Sie sind dazu befähigt, zu ihrer dabei entwickelten Fragestellung den relevanten Stand des Wissens und der Technik zu recherchieren, die Ergebnisse anderer aufzunehmen, untereinander zu vergleichen und zu präsentieren.
Labor: Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieser Veranstaltung in der Lage, Versuche je nach Versuchsstand selbstständig oder unter Anleitung durchzuführen, Messdaten aufzunehmen und diese im Rahmen wissenschaftlicher Ausarbeitungen mit abschließender Versuchsdiskussion auszuwerten. Anhand ausgewählter Beispiele wenden sie die in Vorlesung und Übung erlernten theoretischen Kenntnisse praktisch an.

Literatur

Hinweise

Projektarbeit: Durch die Projektarbeit wird die Fähigkeit zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten gefördert. Hierbei sollen die Studierenden die Fähigkeiten erlangen, Ziele an einer größeren Aufgabe zu definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte, insbesondere auch in Teamarbeit, zu erarbeiten.

Labor: Details zur Organisation und zum Turnus finden Sie in der zusätzlichen Beschreibung des jeweiligen Labors.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es sind alle Veranstaltungen zur Projektarbeit und ein Labor zu absolvieren.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Energietechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		2	Labor	englisch

Literaturhinweise

(1) Brandt, F. Brennstoffe und Verbrennungsrechnung. 3. Auflage. 1999 Band 1 der FDBR - Fachbuchreihe. Essen; Vulkan-Verlag (2) Brandt, F. Dampferzeuger: Kesselsysteme, Energiebilanz, Strömungstechnik. 2. Auflage. Band 3 der FDBR - Fachbuchreihe. Essen: Vulkan-Verlag (3) Strauss, K. Kraftwerkstechnik - zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen. 1998 Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag (4) VDI-Wärmeatlas, Gesetze und Normen (5) VDI: Energietechnische Arbeitsmappe, ISBN 3-540-62195-4

Titel der Veranstaltung				
Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Moritz Hofer Arno Kwade Franziska Lais Achim Overbeck Niklas Penningh Daniel Vogt		1	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor zu Werkstoffwissenschaften				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Joachim Rösler		2	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Labor	deutsch

Modulname	Einführung in numerische Methoden für Ingenieure		
Nummer	2520330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-33	**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	Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung: Motivationen für Simulationen; Beschreibung dynamischer Systeme mit algebraischen und gewöhnlichen Differentialgleichungen; Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme; Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen mit impliziten und expliziten Verfahren; konsistente Initialisierung von differential-algebraischen Systemen; Analyse dynamischer Systeme; Lösungsfortsetzung; Bifurkationsanalyse; Bereitstellung von Ableitungen. In der Vorlesung werden mathematische Grundlagen aufgegriffen und praxisorientiert ergänzt. Verfügbare kommerzielle und frei erhältliche Software, die zur Lösung numerischer Aufgaben aus der Praxis des Ingenieurs bzw. der Ingenieurin geeignet sind, wird vorgestellt.

Übung: In der Übung werden die in der Vorlesung unterrichteten Methoden an Beispielen mathematischer Modelle ingenieurwissenschaftlicher Systeme erprobt und bewertet. Auf diese Weise lernen die Studierenden, numerisch zu lösende Probleme selbstständig zu analysieren, zu entscheiden, welche Methoden zur Lösung geeignet sind, und diese Probleme anschließend praxisorientiert zu lösen. In der Übung kommt frei verfügbare und weit verbreitete kommerzielle Software, insbesondere Matlab, zum Einsatz.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, numerische Methoden für die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme zielorientiert anhand des vermittelten Methodenwissens auszuwählen und am Computer unter Verwendung einer proprietären Programmiersprache zu berechnen. Sie können Simulationsergebnisse hinsichtlich numerischer Artefakte durch Fehlerberechnungsvorschriften bewerten. In den begleitenden Übungen wenden die Studierenden den praktischen Umgang mit aktuellen numerischen Methoden an. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Methoden anhand von Rechenbeispielen herausfinden und werden auf diese Weise die Fähigkeit, Ergebnisse numerischer Simulationen auf ihre Bedeutung für die Praxis zu bewerten, erlangen.

Literatur

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

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006 Folienskript Aufgabensammlung				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006 Folienskript Aufgabensammlung				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Daniel Schröder		0	Tutorium	deutsch

Modulname	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB)		
Nummer	2521360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-36	**Sprache**	
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	Mathematische und mechanische Grundkenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
Definition und Anwendungsgebiete (u.a. Nanotechnik), Partikel- und Produkteigenschaften disperser Systeme, Kräfte auf Partikeln in strömenden Medien, Strömung durch Packungen, Darstellung von Partikelgrößenverteilungen, Partikelgrößenanalyse, Mechanische Trennverfahren (Klassieren, Sortieren, Abscheiden), Mischen, Zerkleinern (Partikelbeanspruchung, Partikelbruch, Übersicht Maschinen), Agglomerieren (Haftmechanismen, Verfahren)
Übung:
Am Beispiel von ausgewählten Berechnungsbeispielen sollen die Studierenden ihre in der Vorlesung erlangte Kenntnisse anwenden, diskutieren und über Hausaufgaben selbständig Problemstellungen lösen und die Ergebnisse darstellen.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, disperse Eigenschaften von Partikeln, Kräfte und Bewegung von Partikeln in Fluiden, Wechselwirkungen zwischen Partikeln und Strömungen von Fluiden durch partikuläre Packungen zu benennen, beschreiben, wichtige mathematische Zusammenhänge abzuleiten sowie Zusammenhänge graphisch darzustellen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt, die Partikelgrößenanalyse sowie die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik Trennen, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren durch Anwendung der oben beschriebenen Grundlagen zu beschreiben und Beispielprozesse zu berechnen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ausgewählte Anlagen der Grundoperationen zu skizzieren und zu beschreiben.

Literatur

Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag

Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag

Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH

Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH

Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, B.G. Teubner Stuttgart

Löffler; Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg

Dialer; Onken; Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktions-technik, Hanser Verlag

Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft

Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Studierende der Bachelorstudiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau können zwischen der deutschen (Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Ü)) und der englischen Übung (Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch) (Ü) wählen.
Studierende des Bachelorstudiengangs Sustainable Engineering of Products and Processes müssen die englische Übung (Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch) (Ü) besuchen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marius Tidau		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marius Tidau		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag 2. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag 3. Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH 4. Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH 5. Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, B.G. Teubner Stuttgart 6. Löffler; Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg 7. Dialer; Onken; Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktions-technik, Hanser Verlag 8. Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft 9. Vorlesungsskript				

Modulname	Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
Nummer	2541470	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-47	**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) 2 Prüfungsleistungen: a) Gruppenarbeit mit Präsentation und schriftlichem Bericht (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) (E) 2 examination elements: a) group work with presentation and written report (to be weighted 2/5 in the calculation of module mark) b) written exam 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 3/5 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Wesentlichen Vorlesungsinhalte umfassen - Definition des Begriffs #Nachhaltigkeit# - Relevanz einer nachhaltigen Unternehmensführung und Produktion - Interessen verschiedener Stakeholder im Umfeld der stoff- und energiewandelnden Industrie und die daraus resultierende Gestaltung von Produktionsprozessen und Produkten - Wechselwirkungen zwischen Technosphäre und Ökosphäre - Paradigmenwechsel im Umweltschutz hin zur Nachhaltigkeit - Wertschöpfungsketten und unterschiedliche Betrachtungsrahmen für Produkte und Prozesse - Aufbau einer Ökobilanz - Einführung in das Life-Cycle-Costing und social-LCA (Life Cycle Assessment) - Bewertung von Produktionsprozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie - Bilanzierung und Modellierung von Produktionsprozessen der stoffwandelnden Industrie - In- und output-orientierte Bezugsgrößen und damit verbunden der Einfluss des Detaillierungsgrades der Prozessabbildung - Nachhaltigkeitsbewertung von Prozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie - Beispiele aus der stoff- und energiewandelnden Industrie (u.a. den Branchen Chemische sowie Lebensmittel- und pharmazeutische Industrie) - Übungen und Gruppenarbeiten (E) Essential lecture contents: - Definition of the term "sustainability# - Relevance of sustainable corporate management and sustainable production - Interests of different stakeholders in the context of the process industry and the resulting design of production processes and products - Interactions between technosphere and ecosphere - Paradigm shift in environmental protection towards sustainability - Value chains and different balance boundaries on products and processes - Structure of a life cycle assessment (LCA) - Introduction to life cycle costing and social-LCA - Assessment of production processes in the energy and process industry - Balancing and modelling of production processes in the process industry - Input- and output-oriented reference units and the influence of the level of detail in process modeling - Sustainability assessment of processes in the energy and process industry - Examples from the energy and process industry (including the chemical, food and pharmaceutical industries) - Exercises and group work

Qualifikationsziel

(D) - Die Studierenden können den Begriff der Nachhaltigkeit definieren, diesen auf Produktionsprozesse sowie ganze Wertschöpfungsketten übertragen und diskutieren. - Als Basis für die Bewertung eines Produktionsprozesses sind die Studierenden in der Lage, energie- und verfahrenstechnische Produktionsprozesse in unterschiedlichen Detaillierungsgraden abzubilden, die zugehörigen Massen- und Energiebilanzen zu erstellen und zu lösen. - Mittels Schwerpunktanalysen können die Studierenden die Ergebnisse einer Bewertung erörtern, Einflussgrößen herausstellen und Handlungsempfehlungen ableiten. - Sie können unterschiedliche Systemgrenzen bei der Bewertung von Produkten und Prozessen beschreiben und ihre Auswirkungen auf die Ergebnisse einer Nachhaltigkeitsbetrachtung analysieren. - Die Studie-

renden können die Ansätze des Life-Cycle-Costing und social-LCA wiedergegeben. (E) - Students can define the term sustainability, apply it to production processes and entire value chains and discuss it. - As a basis for the assessment of energy and process industry related production processes, students are able to model these processes in different degrees of detail, formulate and solve the corresponding mass and energy balances. - By means of focal analyses, students can discuss the results of an assessment, highlight influencing variables and derive recommendations for actions. - They can describe different system boundaries for the assessment of products and processes and analyze their effects on the results of a sustainability assessment. - Students are able to reproduce the approaches of life cycle costing and social-LCA.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik		
Nummer	2541350	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-35	**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	Kenntnisse der Stoffwandlungsprozesse und Ingenieurmathematik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
In der Vorlesung Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik werden die Grundlagen der Wärmeübertragung und die wichtigsten fluiden Trennverfahren besprochen und erläutert. Im Einzelnen sind dies:
Wärmeübertragung, Verdampfung und Kondensation
Kristallisation
Rektifikation
Extraktion
Adsorption
Die jeweiligen Themen bestehen aus den theoretischen Grundlagen, Apparaten für die Grundoperation und der prozesstechnischen Auslegung dieser.

Übung:
An ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden die Auswahl einer für ein gegebenes Trennproblem geeigneten Grundoperation, die Auslegung des entsprechenden Verfahrens sowie die Gestaltung der geeigneten Apparate. Die gewählten Beispiele in den Übungen besitzen einen starken Praxisbezug. Verstärkt wird dies durch den Einsatz interaktiver, digitaler Berechnungsblätter.

Qualifikationsziel

Zur Lösung eines gegebenen Trennproblems können die Studierenden die benötigten thermodynamischen Reinstoff- und Phasengleichgewichtsinformationen zur Auswahl und Gestaltung des Trennverfahrens ableiten. Auf Basis der Informationen können sie eine geeignete Operation bestimmen und die Berechnungen für die verfahrenstechnische Auslegung durchführen. Für die apparative Realisierung können sie alternative Gestaltungsvarianten beschreiben. Unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftliche Aspekte können sie geeignete Apparate bestimmen und die Dimensionen anforderungsgerecht planen.
Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder arbeitsteilig in Kleingruppen, Experimente im Labormaßstab (Phasengleichgewichte, Adsorption, Rektifikation und Kristallisation) durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu diskutieren.

Literatur

[1] Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006

[2] Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006

[3] Sattler, Klaus:Thermische Trennverfahren:Grundlage, Auslegung, Apparate, Weinheim, Wiley-VCH 2001

[4] A. Mersmann, M. Kind and J. Stichlmair, Thermische Verfahrenstechnik, Grundlagen und Methoden, Springer, Berlin, 2005

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980				

Titel der Veranstaltung				
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980				

Modulname	Thermodynamik 2		
Nummer	2519190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFT-19	**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	Thermodynamik 1, Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
Rechts- und linkslaufende thermodynamische Prozesse, Feuchte Luft, Wärmeübertrager, Eindimensionale stationäre und mehrdimensionale instationäre Wärmeleitung, konvektive Wärmeübertragung ohne Phasenwechsel, konvektive Wärmeübertragung mit Phasenwechsel, Wärmestrahlung, Strahlung schwarzer Körper, Strahlungseigenschaften realer Körper, Strahlungsaustausch.

Übung und Seminargruppe:
Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Grundgesetze der Thermodynamik und die verschiedenen Arten der Wärmübertragung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, thermodynamische Prozesse und Wärmeübertragungsprobleme anhand dimensionsloser Kennzahlen zu diskutieren. Die Studierenden können Energiebilanzierungen und Verfahren der Wärmeübertragung auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische relevante thermodynamische Wärmeübergangsprobleme mithilfe der erlernten Methoden zu untersuchen. Die Studierenden sind in der Lage zu bewerten, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um ein Problem der Thermodynamik und der Wärmeübertragung zu lösen.

Literatur

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt – Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016

Baehr, H. D.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer-Verlag, 2008

Jischa, M.: Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch. Vieweg-Verlag, 1982

Vorlesungsskript, Folienskript, Aufgabensammlung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Der Besuch der Seminargruppe ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016

Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt – Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016

Baehr, H. D.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer-Verlag, 2008

Jischa, M.: Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch. Vieweg-Verlag, 1982

Vorlesungsskript, Folienskript, Aufgabensammlung

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler		1	Übung	

Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jürgen Köhler		1	kl.Übung	

Modulname	Electrochemical Energy Engineering		
Nummer	2520400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-WuB-40	**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	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
- Einsatzzweck und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyseuren
- Thermodynamik, Potential und Spannung elektrochemischer Zellen
- Elektrochemische Reaktionen und Reaktionskinetik
- Transportprozesse in elektrochemischen Zellen
- Aufbau und Typen von Brennstoffzellen
- Aufbau und Typen von Batterien
- Betrieb und Charakterisierung elektrochemischer Zellen
- Brennstoffzellensysteme

Übung:
- Anwendung der Theorie auf Brennstoffzellen und Batterien inkl. Beispielrechnungen

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Funktionsweise von elektrochemischen Energiewandlern wie Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyse erläutern und sind in der Lage die dahinter liegenden elektrochemischen und physikalischen Prozesse zu beschreiben. Die Teilnahme an dem Modul versetzt sie in die Lage, Qualität, Einsatzzweck und Betriebsbereich der Zellen zu benennen. Des Weiteren können sie die passende elektrochemische Zelle für eine gegebene Anwendung auswählen, auf Basis dynamischer elektrochemischer Messmethoden bezüglich Reaktions- und Transportkinetik analysieren, auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen auslegen und angemessene Betriebsstrategien definieren.

Literatur

C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Auflage, 2005, Wiley VCH

R. O'Hayre et al., Fuel Cell Fundamentals, 1. Auflage, 2006, Wiley VCH

P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, 1. Auflage, 2003, Vieweg

C. Daniel, J.O. Besenhard: Handbook of Battery Materials, 2. Auflage, 2011, Wiley VCH

T. Reddy, Linden's Handbook of Batteries, 4. Auflage, 2010, McGraw Hill

Umdruck zur Vorlesung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Electrochemical Energy Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Balakrishnan Munirathinam		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Electrochemical Energy Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Balakrishnan Munirathinam		1	Übung	englisch

Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules	
ECTS	15

Modulname	Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft		
Nummer	2521000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Sabrina Zellmer
Arbeitsaufwand (h)			
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

Aufbau Batterien und Brennstoffzellen:
- Einführung und Vergleich der unterschiedlichen Technologien, Einsatzgebiete
- Aufbau von Batterien: Komponenten (Anode, Kathode, Separator, Elektrolyt), Batteriechemien, Materialien und Zusammensetzungen
- Aufbau von Brennstoffzellen: Komponenten (Bipolarplatten, Membran-Elektroden-Einheiten), Brennstoffzellentypen, Materialien und Zusammensetzungen

Batteriezell- und Brennstoffzellenherstellung:
- Prozesskette vom Trockenmischen der Materialien über die Elektrodenherstellung bis zu Formierung der Zellen (Batterie)
- Prozessketten u.a. über die Einzelkomponenten (Bipolarplatten, Membran-Elektroden-Einheiten, etc.) bis zum Gesamtsystem (Brennstoffzelle)
- Einfluss unterschiedlicher Prozessrouten auf die resultierenden Eigenschaften
- Bestimmung der Material- und Komponenteneigenschaften entlang der Prozessketten

Qualifikationsziel

Die Studierenden erhalten Kenntnisse zum Aufbau, der Funktion, der Herstellung und der Nutzung von Batterien, insbesondere Lithium-Ionen-Batterien, und Brennstoffzellen sowie der Kreislaufführung der eingesetzten Materialien über Recyclingprozesse. Nach Abschluss der Vorlesung sowie theoretischer und praktischer Übung kennen die Studierenden die Materialien, aus denen Batterien und Brennstoffzellen aufgebaut sind, und deren Funktion beim Betrieb der Batterie und Brennstoffzellen im Detail und können deren Verarbeitung und die Prozesse zur Herstellung der Batterien und Brennstoffzellen beschreiben, den gesamten Materialkreislauf vom Material, über die Komponenten- und Systemfertigung, die Nutzungsszenarien und das anschließende Recycling diskutieren und reflektieren sowie die relevanten Technologien benennen und erläutern.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabrina Zellmer		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sabrina Zellmer		1	Übung	deutsch

Modulname	Bioreaktoren und Bioprozesse		
Nummer	2526340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-34	**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	Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

– Definitionen
– Grundlegende Aufgaben von Bioreaktoren
– Verschiedene Reaktortypen
– Kennzahlen / Ähnlichkeitstheorie
– Transportprozesse in Bioreaktoren
– Fluiddynamik
– Rheologie
– Mehrphasensysteme in Bioreaktoren
– Bilanzierung von Bioprozessen
– Instrumentierung und Peripherie
– Praktikum: Bioreaktor; Rührkessel; Air-Lift-Schlaufenreaktor; Verweilzeit

In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und diskutiert.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die unterschiedlichen Prozesse der Bioverfahrenstechnik nennen und beschreiben. Sie sind in der Lage, Berechnungen zur Auslegung und Maßstabsvergrößerung von Bioreaktoren durchzuführen. Sie vergleichen anhand von Bilanzen verschiedene Reaktorsysteme und können auf dieser Grundlage die benötigten Prozessparameter wählen und berechnen. Die Studierenden sind zudem in der Lage, das theoretisch erworbene Wissen auf reale Reaktoren zu übertragen. Die Studierenden können die Eignung verschiedener Prozessparameter für ein definiertes Problem bewerten. Die Studierenden können die Analogie zwischen Stoff-, Impuls- und Wärmetransport ableiten.

Literatur

H. Chmiel: Bioprozesstechnik. Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1607-0

J. Nielsen, J. Villadsen: Bioreaction Engineering Principles, 2nd Ed., Kluwer Plenum Publishers - ISBN 0-306-47349-6

V.V. Hass, R. Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1795-4

I.J. Dunn, E. Heinzle, J. Ingham, J.E. Prenosil: Biological Reaction Engineering, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30759-1

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

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Bioreaktoren und Bioprozesse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				

Titel der Veranstaltung				
Übung Bioreaktoren und Bioprozesse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Rainer Krull		2	Übung	deutsch

Modulname	Chemische Verfahrenstechnik		
Nummer	2541320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-32	**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	Studierende, die dieses Modul belegen wollen, sollten ein Grundverständnis für Mathematik und Physikalische Chemie besitzen. Sie sollten Grundkenntnisse der chemischen Fachsprache (keine Nomenklatur) haben sowie ein technisches Verständnis besitzen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
In der Vorlesung werden die wesentlichen Aspekte zur Realisierung von Reaktionsschritten in chemischen Produktionsverfahren sowie zur Integration von Reaktion und Stofftrennung vermittelt:
- Grundlagen chemischer Reaktionen
- Modellierung chemischer Reaktionen
- Strömung und Mischen in idealen Systemen
- Makromischverhalten realer Systeme
- Überlagerung von Reaktion und Stofftransport

Übung:
An ausgewählten Beispielen der chemischen Verfahrenstechnik (Chemisorption, Einsatz von Katalysatoren) wenden die Studierenden das theoretisch erlernte Wissen praktisch an und setzen es in typischen Berechnungsmodellen um.

Praktikum:
An einem ausgewählten Beispiel chemischer Reaktionsverläufe sollen Reaktions- und Reaktoreigenschaften bestimmt und kombiniert werden. Hierzu wird der Reaktionsverlauf messtechnisch erfasst und ausgewertet. Hinzu kommt die experimentelle Bestimmung der Verweilzeit für unterschiedliche Reaktortypen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die wesentlichen Elemente zur reaktionstechnischen Charakterisierung eines Reaktionssystems benennen. Für die Reaktortypen STR, CSTR, PFR und CSTR-Kaskade können sie das Strömungs-, Misch- und Verweilzeitverhalten erklären, sowie dies mit verschiedenen Modellen quantitativ berechnen und deren Einsatzgebiete benennen. Sie sind in der Lage, die zu einer integralen Kinetik beitragenden Einzelmechanismen für Reaktion, Wärme- und Stofftransport darzustellen, und können diese – auch in der Überlagerung – quantitativ beschreiben. Durch die Teilnahme am Praktikum sind sie in der Lage, sich selbstständig in Gruppen für die Durchführung und Auswertung der Labore zu organisieren, sowie Ergebnisse darzustellen, zu berechnen und zu interpretieren.

Literatur

M. Baerns, H. Hoffmann: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag

K. Budde: Reaktionstechnik I, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

M. Jakubith: Grundoperationen und Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH, Weinheim

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Chemische Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- M. Baerns, H. Hofmann: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag - K. Budde: Reaktionstechnik I, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie - M. Jakubith: Grundoperationen und Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH, Weinheim				

Titel der Veranstaltung				
Chemische Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design		
Nummer	2516500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**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	(E) 1 Exam: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes) (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) - Introduction to the development process - Fundamentals of technical and socio-technical systems and systems thinking - Fundamentals of methodological development - Problem-solving thinking and problem-solving methods - Methods for task clarification and requirements definition - Development of basic solutions - Concepts of Systems Engineering - Strategies for designing sustainable products & systems (D) - Einführung in den Entwicklungsprozess - Grundlagen technischer und sozio-technischer Systeme und des Systemdenkens - Grundlagen des methodischen Entwickelns - Problemlösendes Denken und Problemlösungsmethoden - Methoden zur Aufgabenklärung und Anforderungsfindung - Erarbeitung prinzipieller Lösungen - Konzepte des Systems Engineerings - Strategien zur Gestaltung nachhaltiger Produkte & Systeme

Qualifikationsziel

(E) The students are capable of: - describing the development process of technical systems using product examples - planning, carrying out and review a development project using the general approaches and selected methods - naming principle methods used for task explanation and development fundamental solutions and by applying them for the development of new products - explaining the basics of systems thinking and apply them to any system - describing the importance of a holistic approach in the context of product development, especially for aspects of sustainability - describing the Systems Engineering (SE) approach and apply it using selected SE methods - naming and applying methods for the consideration of costs and the planning of projects - planing a development task independently and apply individual methods in a targeted manner (D) Die Studierenden sind in der Lage - den Entwicklungsprozess technischer Systeme anhand von Produktbeispielen zu beschreiben - ein Entwicklungsvorhaben unter Anwendung eines allgemeinen Vorgehens und ausgesuchter Methoden zu planen, durchzuführen und zu überprüfen - grundlegende Methoden zur Aufgabenklärung und Erarbeitung prinzipieller Lösungen zu benennen und anhand der Entwicklung neuer Produkte anzuwenden - die Grundlagen des Systemdenkens zu erklären und auf beliebige Systeme anzuwenden - die Bedeutung einer ganzheitlichen Betrachtung im Rahmen der Produktentwicklung insbesondere für Aspekte der Nachhaltigkeit zu beschreiben - den Ansatz des Systems Engineerings (SE) zu beschreiben und anhand ausgewählter SE-Methoden anzuwenden - Methoden für die Berücksichtigung von Kosten und zur Projektplanung zu benennen und anzuwenden - selbstständig eine Entwicklungsaufgabe zu planen und einzelne Methoden zielgerichtet einzusetzen

Literatur

1. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicherProduktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 2. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band I - Konstruktionslehre. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2000 3. Roth, K.: Konstruieren mit Kon-

struktionskatalogen Band II - Konstruktionskataloge. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2001 4. Haberfellner, R., Daenzer, W. F.: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. Auflage, Verlag IndustrielleOrganisation, 2002 5. Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden.3. Auflage, Springer-Verlag, 2009 6. Ropohl, G., Systemtechnik - Grundlagen und Anwendung, Hanser, München, 1975

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Introduction to Micro- and Nanotechnology		
Nummer	2521590	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-59	**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	Prüfungsleistung: Referat zu einem ausgewählten Thema der Mikro- und Nanotechnologie, bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung von Folien und einer mündlichen Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Definition der Mikrotechnologie sowie der Nanotechnologie, Skalierungsgesetze, Design von Mikrosystemen, Herstellung von Mikro- und Nanostrukturen, Entwicklungsstufen der Nanotechnologie, Arten von Nanomaterialien und Nanostrukturen, Allgemeine Einsatzgebiete der Mikro- und Nanotechnologie, Chancen und Risiken

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Aspekte der Mikro- und Nanotechnologie darzustellen. Sie verstehen die Besonderheiten und Wirkweisen miniaturisierter Strukturen und Systeme. Sie kennen typische Methoden zu den zwei unterschiedlichen Ansätzen der Top-down- und der Bottom-up- Erzeugung von Mikro- und Nanostrukturen. Sie können die Besonderheiten von Nanomaterialien bezeichnen, zwischen Nanomaterialien und Nanostrukturen unterscheiden und können ableiten, welche Arten von Nanomaterialien und Mikro- und Nano-Systemen (wie z.B. Sensoren) es gibt und was die wichtigsten Anwendungen sind.

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Micro- and Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Georg Garnweitner		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Micro- and Nanotechnology				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Georg Garnweitner		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Modulname	Introduction to Sustainable Bioproduction		
Nummer	2526530	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IBVT-53	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Katrin Dohnt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll der zu absolvierenden Laborversuche (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (oral or written) and protocol of the completed laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Inhalte vermittelt: Grundlagen biologischer Produktionsprozesse Eigenschaften, Anwendung und Verbesserung von Biokatalysatoren Bewertung und Vergleich biologischer Prozesse Stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse Im Rahmen des Praktikums werden folgende Inhalte bearbeitet: Handhabung und Umgang mit beispielhaften Biokatalysatoren zur Produktion zum Beispiel von Polymeren (E) The lecture contains the following aspects: basics of biological production processes characteristics, applications and improvement of biocatalysts valuation and comparison of biological processes material and energetic use of biomass Within the laboratory the following aspects will be handled: Use of exemplary biocatalysts for the production for instance of polymers

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können biologische Produktionsprozesse grundlegend skizzieren und an einzelnen Beispielen quantitativ erläutern. Die Anwendungsmöglichkeiten von Biokatalysatoren sowie deren Eigenschaften können Sie diskutieren und Strategien zur Verbesserung dieser ableiten. Unter Nutzung von Bewertungstools können Sie biologische Prozesse vergleichen und darüber hinaus die Einsatzmöglichkeiten von Biomasse als Ausgangsmaterierial für stoffliche und energetische Nutzung erklären. (E) The students can describe the fundamentals of biological processes and explain single examples quantitatively. They can discuss characteristics and application possibilities of biocatalysts and derive strategies for their improvement. By using assessment tools the students can compare biological processes and declare the fields of application for the energetic and material usage of biomass.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Sustainable Bioproduction				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katrin Dohnt		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Sustainable Bioproduction				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Katrin Dohnt		2	Labor	englisch

Modulname	Prozesssimulation		
Nummer	2521600	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-60	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Carsten Schilde
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: Praktikumsbericht zu den Simulationen aus dem Praktikum (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: report on the completed simulations of the practical simulations course		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die Vorlesung gibt einen Überblick über die verschiedenen Simulations-, KI-gestützte Regelungs- und Modellierungsansätze für verfahrenstechnische Prozesse, bzw. Prozessketten, die mit zunehmender Komplexität in der chemischen, pharmazeutischen oder lebensmittelverarbeitenden Industrie immer mehr an Bedeutung gewinnen. Als Grundlagen werden die klassischen numerischen Methoden wie Populationsbilanz- und Fließschemasimulationsmethoden, vor allem aber auch die im Zuge der Digitalisierung immer stärker in den Vordergrund rückenden Methoden des Maschine Learnings, vermittelt. Neben Beispielen zur Berechnung von Massen- und Energiebilanzen oder der Prozess- und Anlagenoptimierung, ist auch der Entwurf von Regelkreisen/-abweichungen sowie die Ableitung von Prozessmodellen über Methoden des Maschine Learnings Bestandteil der Vorlesung. Im praktischen Teil wird neben der Fließschemasimulation von Feststoffprozessen die Prozessmodellierung über Maschine Learning Algorithmen in Gruppenarbeiten geübt. (E) The lecture gives an overview of the different simulation, AI-based control and modelling approaches for mechanical engineering processes, or process chains, which become more and more important with increasing complexity in the chemical, pharmaceutical or food processing industry. As basics, the classical numerical methods such as population balance and flow sheet simulation methods, but especially the methods of machine learning, which are becoming more and more important in the course of digitalization, are taught. In addition to examples for the calculation of mass and energy balances or process and plant optimization, the design of control loops and deviations, as well as the derivation of process models using machine learning methods, are part of the lecture. In the practical part, besides the flow sheet simulation of solid processes, the process modelling via machine learning algorithms is practised in group work.

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können nach Belegung dieses Moduls, unterschiedliche Simulationsmethoden, KI-gestützte Regelungs- und Modulierungsansätze von einzelnen und vernetzten verfahrenstechnischen Prozessen beschreiben. Über die erlernten theoretischen und praktischen Kenntnisse zu Feststoffprozessen in der Verfahrenstechnik und den Modellierungs- und Simulationsmethoden, wie beispielsweise den klassischen Populationsbilanz- und Fließschemasimulationsmethoden oder den modernen Methoden des Maschine Learnings, können die Studierenden geeignete Methoden auswählen und diese bewerten. Insbesondere haben Sie die Fähigkeit, auf diesen Methoden basierende Softwarewerkzeuge zu benutzen und auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Darauf aufbauen sind die Studierenden in der Lage diese Methoden sinnvoll zu kombinieren und weiterzuentwickeln. (E) After completing this module, students will be able to describe different simulation methods, AI-based process control and modeling approaches for individual and interconnected engineering processes. Students can select and evaluate suitable methods by means of the theoretical and practical knowledge acquired on solid processes in process engineering and the model-

ling and simulation methods, such as the classical population balance and flow sheet simulation methods or the modern methods of machine learning. In particular, they have the ability to use software tools based on these methods and to apply them to practical problems. On this basis, students are able to combine and further develop these methods properly.
Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Prozesssimulation Praktikum				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Schilde		1	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Hybridmodellierung und dynamische Simulation einzelner und vernetzter Feststoffprozesse				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Carsten Schilde		2	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung: Sustainable Production

Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules	
ECTS	38

Modulname	Betriebsorganisation		
Nummer	2523210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFU-21	**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 Betriebsorganisation # Organisation produzierender Unternehmen # Integrierte Managementsysteme # Personalmanagement und Führung # Querschnittsprozesse # Produktentstehungsprozess # Auftragsabwicklungsprozess # Produktion # Logistik (E) # Introduction to enterprise organization # Organization of manufacturing companies # Integrated management systems # Human resources management and leadership # Cross-cutting processes # Product development process # Order processing # Production # Logistics

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden
analysieren das Referenzmodell der Betriebsorganisation hinsichtlich der betriebsinternen Prozessabläufen und Funktionen sowie die damit einhergehenden Umwelteinflüsse # reproduzieren den Produkt-, Auftrags- und Fabrikprozess innerhalb der Betriebsorganisation (bspw. anhand der VDI Richtlinie 5200) # stellen die Herausforderungen im Bereich Produktion und Logistik sowie deren Folgen für die Betriebsorganisation mittels praxisbezogener Fallbeispiele und empirischer Untersuchungen dar und wenden die daraus gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen der Industrie 4.0 und Digitalisierung an # verstehen die Notwendigkeit von Integrierten Managementsystemen zur Unterstützung der betrieblichen Abläufe im Hinblick auf Qualität, Umwelt & Energie, Daten, Risiko sowie Technologie # beschreiben weitere Querschnittsfunktionen im Bereich des Rechnungswesens / Controlling sowie der Finanzierung und Investition # lernen die Rolle der Mitarbeiter in Betrieben kennen (z.B. Personalmanagement, Organisation, Führung) # sind in der Lage, die Interessen der betriebsrelevanten Share- sowie Stakeholder zu benennen und im Kontext praxisbezogener Fragestellungen anzuwenden # sind in der Lage, die Herausforderungen der betrieblichen Umwelt sowie deren Folgen im Kontext der Ökonomie, Ökologie und Soziales darzustellen
========== (E) Students
are able to analyse the reference model of the company organisation with regard to internal processes and functions and the associated environmental influences # reproduce the product, order and factory process within the company organisation (e.g. using the VDI guideline 5200) # present the challenges in the field of production and logistics as well as their consequences for company organisation by means of practical case studies and empirical studies and apply the knowledge gained in the context of Industry 4.0 and digitization # understand the need for integrated management systems to support operational processes in terms of quality, environment & energy, data, risk and technology # describe further cross-sectional functions in the area of accounting/controlling as well as financing and investment # learn about the role of employees in companies (e.g. personnel management, organisation, leadership) # are able to identify the interests of relevant shareholders and stakeholders and apply them in the context of practical issues

Literatur

Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. München: Hanser 2019. Dillerup, R.: Unternehmensführung. München: Verlag Franz Vahlen 2013. Hering, E.: Handbuch Betriebswirtschaft für Ingenieure. Berlin: Springer-Verlag 2000.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Betriebsorganisation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Philipp Grimmel Christoph Herrmann Mark Mennenga Lukas Siemon		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. München: Hanser 2019. Dillerup, R.: Unternehmensführung. München: Verlag Franz Vahlen 2013. Hering, E.: Handbuch Betriebswirtschaft für Ingenieure. Berlin: Springer-Verlag 2000.				

Titel der Veranstaltung				
Betriebsorganisation				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Philipp Grimmel Christoph Herrmann Mark Mennenga Lukas Siemon		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. München: Hanser 2019. Dillerup, R.: Unternehmensführung. München: Verlag Franz Vahlen 2013. Hering, E.: Handbuch Betriebswirtschaft für Ingenieure. Berlin: Springer-Verlag 2000.				

Modulname	Collaborative Work Sustainable Production		
Nummer	2598140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD2-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	8 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	**Selbststudium (h)**	128
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 2 Prüfungsleistungen zur Projektarbeit: a) Projektarbeit (schriftliche Ausarbeitung) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 5/6) b) Vortrag, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 1/6) 1 Studienleistung zum Labor: Kolloquium und/oder Protokoll nach Vorgabe des*der Prüfer*in (E) 2 Examination elements (project work): a) project thesis (written) (weighting for grade 5/6) b) presentation, 30 minutes (weighting for grade 1/6) 1 course achievement (laboratory): colloquium and/or protocoll according to examiner's specifications		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Projektarbeit / project work: (D) - Anfertigen einer Hausarbeit zu ausgewählten Themen in kleinen mit mindestens zwei Personen Inhalt begleitender Tutorien: - Literaturrecherche/Projekt- und Zeitmanagement - Messen und Auswerten - Teamarbeit - Wissenschaftliches Schreiben - Gestaltung von Folien und Präsentationen Die im Tutorium erarbeitete Problemstellung und ihre Lösung werden dargestellt und anschließend in einem Seminar präsentiert und diskutiert. (E) - Elaborate a report on selected topics in small groups of at least two people Content of accompanying tutorials: - Literature review / project and time management - Measurement and evaluation - Teamwork - Academic Writing - Design of slides and presentations The developed problem and its solution are documented and finally presented and discussed in a seminar. ========== Labor/laboratory: (D) Abhängig vom gewählten Labor (E) Depending on the elected laboratory

Qualifikationsziel

Projektarbeit / project work: (D) Die Absolventinnen und Absolventen sind dazu in der Lage, Aufgabenstellungen der Produktions- und Systemtechnik theoretisch und praktisch zu bearbeiten und wissenschaftlich-technische Probleme eigenständig und im Team zu lösen. Dabei wenden Sie die Grundlagen des Projektmanagements zielorientiert an. Sie sind in der Lage, einen wissenschaftlichen Vortrag zu planen und vorzubereiten, können Methoden zur Literaturrecherche anwenden und geeignete Präsentationsformen auswählen. (E) Graduates are able to solve scientific and technical problems discrete by a theoretical and practical handling of tasks of production and system engineering. Thereby, they also use acquired skills in project management, team organization, literature review and the presentation of scientific results. They are able to plan and prepare a scientific lecture, apply methods for literature research and select suitable forms of presentation. ========== Labor/laboratory: (D) Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage, Versuche je nach Versuchsstand selbstständig oder unter Anleitung durchzuführen, Messdaten aufzunehmen und diese im Rahmen wissenschaftlicher Ausarbeitungen mit abschließender Versuchsdiskussion auszuwerten. (E) After successful completion of this module, students are able to carry out experiments either independently or under supervision, depending on the experimental set-up, to record measurement data and to evaluate these within the framework of scientific work with a concluding discussion of the experiments.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D) Es ist eine Projektarbeit und ein Labor zu absolvieren.(E) One project work and one laboratoy must be completed.Projektarbeit / Project work:(D)Es ist eines der drei Themengebiete Fahrzeug-/Flugzeugproduktion, Mikroproduktion oder Produktion mechatronischer Systeme zu wählen. Zu belegen sind dann sowohl das Tutorium als auch das Seminar zum gewählten Themengebiet.(E)One of the three subject areas vehicle / aircraft production, micro-production or production of mechatronic systems is to be selected. Both the tutorial and the seminar on the selected topic must then be taken.========== Labor/Laboratory:(D) Es ist eines der Labore zu belegen. Das jeweils zugehörige Modul im Bereich "Sustainable Production - Elective Modules" muss absolviert werden. Das Modul "Energy Efficiency in Production Engineering" wird im Bereich "Sustainable Production - Compulsory Modules" belegt.- Labor Optische 3D Messtechnik (zugehöriges Modul: Industrielles Qualitätsmanagement)- Labor Fügetechnik (zugehöriges Modul: Fügetechnik)- Fachlabor Mikrotechnik (zugehöriges Modul: Grundlagen der Mikrosystemtechnik)- Labor zur Angewandten Elektronik (zugehöriges Modul: Angewandte Elektronik)- Fachlabor 3D-Drucker-Bausatz (zugehöriges Modul: Einführung in die Mechatronik)- Labor Energy Efficiency in Production Engineering (zugehöriges Modul: Energy Efficiency in Production Engineering)- Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (zugehöriges Modul: Feststoffverfahrenstechnik für SEPP und UI)(E) One of the laboratories must be completed. The corresponding module in the area of "Sustainable Production - Elective Modules" has to be taken. The module "Energy Efficiency in Production Engineering" is taken in the area of "Sustainable Production - Compulsory Modules".- Labor Optische 3D Messtechnik (corresponding module: Industrial Quality Management)- Labor Fügetechnik (corresponding module: Joining Technology)- Fachlabor Mikrotechnik (corresponding module: Fundamentals of Microsystem Technology)- Labor zur Angewandten Elektronik (corresponding module: Applied Electronics)- Fachlabor 3D-Drucker-Bausatz(corresponding module: Introduction to Mechatronics)- Labor Energy Efficiency in Production Engineering (corresponding module: Energy Efficiency in Production Engineering)- Unit operation of mechanical process engineering (corresponding module: Solids Process Technology for Sustainable and Environmental Engineering)
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Projektarbeit Produktions- und Systemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Günter Bräuer Andreas Dietzel Klaus Dilger Klaus Dröder Christoph Herrmann Claus-Peter Klages Hartwig Schneider Rainer Tutsch		6	Projekt	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor Optische 3D-Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz		2	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Moritz Hofer Arno Kwade Franziska Lais Achim Overbeck Niklas Penningh Daniel Vogt		1	Praktikum	deutsch

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				

Titel der Veranstaltung				
Labor Fügetechnik (BA Maschinenbau)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Tobias Krüger		2	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fachlabor Mikrotechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Gabor Homolya Monika Leester-Schädel Bettina Thürmann		3	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. 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. Ehrfeld: Handbuch Mikrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21506-9				

Titel der Veranstaltung				
Labor zur Angewandten Elektronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch, 7. Aufl. 2006, ISBN 978-3-8171-1793-2 3. E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 5. Aufl. 2005, ISBN 978-3-540-24309-0				

Titel der Veranstaltung				
Fachlabor 3D-Drucker-Bausatz				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Victor Krajka Monika Leester-Schädel		2	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. H. Czichos, Mechatronik, 2. Aufl. 2008, Vieweg+Teubner 3. W. Bolton, Bausteine mechatronischer Systeme, 3. Aufl. 2004, Pearson Studium 4. K. Janschek, Systementwurf mechatronischer Systeme, 2010, Springer 5. W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, 3. Aufl. 2006, Teubner 6. VDI-Richtlinie 2206, Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme				

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
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

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	Energy Efficiency in Production Engineering		
Nummer	2522930	**Modulversion**	v2
Kurzbezeichnung	MB-IWF-93	**Sprache**	
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	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

(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
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

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	Fertigungstechnik		
Nummer	2522420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-42	**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 benötigen keine besonderen fachlichen Voraussetzungen für den Besuch der Veranstaltung.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
- Vorstellung industrierelevanter Fertigungsverfahren gem. der Einteilung nach DIN 8580
- Erläuterung der Fertigungsabläufe der behandelten Fertigungsverfahren (Verdeutlichung mit Videos)
- Darstellung der Relevanz von Fertigungsverfahren für diverse Industriebranchen anhand von Schaustücken und Realbauteilen
- Intensive Behandlung spanender Fertigungsverfahren, da diese nach wie vor den größten Stellenwert aller Fertigungsverfahren im Maschinenbau besitzen
- Erläuterung der Grundlagen der Zerspanung, des Aufbaus eines Schneidwerkzeugs sowie auftretender Verschleißformen und deren Ursachen
- Erläuterung und Gegenüberstellung von Verfahren zum Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide
- Erläuterung neuartiger Fertigungsverfahren und aktueller Forschungsfragen im Bereich des hybriden Leichtbaus und der additiven Fertigung

Übung:
- Berechnung von Schnittkennzahlen und –parametern
- Vermittlung des Wissens zur Deutung der Rechenergebnisse im technischen und ökonomischen Kontext
- Vermittlung des Verständnisses der Relevanz von Kunststoffen
- Berechnung von Kennzahlen aus dem Spritzgießprozesses

Qualifikationsziel

- Die Studierenden sind in der Lage, die Fertigungstechnik von anderen Bereichen des Maschinenbaus abzugrenzen
- Die Studierenden können Fertigungsverfahren gem. DIN 8580 einteilen
- Die Studierenden können den Ablauf industrierelevanter Fertigungsverfahren sowie deren Vor- und Nachteile erläutern
- Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Fertigungsverfahren für Anwendungsfälle auswählen
- Die Studierenden können neuartige und forschungsnahe Fertigungsverfahren im Bereich des Leichtbaus aufzählen und erläutern
- Die Studierenden können die Potenziale und Herausforderungen des hybriden Leichtbaus erläutern
- Die Studierenden können die Wechselwirkungen und Zusammenhänge zwischen den Disziplinen Fertigungs-, Konstruktions- und Werkstofftechnik erläutern

- Die Studierenden sind in der Lage, Parameter und Kennzahlen der spanenden Bearbeitung zu berechnen und zu deuten
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

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fertigungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Jan Middelhoff		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fertigungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Jan Middelhoff		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Die in der Vorlesung vorgestellte Literatur reicht auch zur Bearbeitung der Übungen aus.				

Modulname	Finite-Elemente-Methoden		
Nummer	2529310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-31	**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	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten oder mündlichen Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

-Starke / schwache Form, Verfahren der gewichteten Residuen
-Lokale / globale Ansatzfunktionen
-1D-Elemente (Stab-, Balkenelemente)
-2D-Elemente (Quadrilaterale Elemente, Dreieckselemente)
-Numerische Integration
-Assemblierung der Elementmatrix und des Lastvektors
-Variationsprinzipien
-Modalanalyse, numerische Zeitintegrationsverfahren

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode beschreiben und mithilfe der gelehrten Elemente Deformationen berechnen. Ansatzfunktionen können bezüglich der mathematischen Problemstellung ausgewählt werden. Studierende können Probleme der Elastostatik und Wärmetransportprobleme anhand von ingenieurstechnischen Beispielen diskretisieren und lösen.

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
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Finite-Elemente-Methoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Finite-Elemente-Methoden				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Böl Jintian Liu Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1	Übung	deutsch

Modulname	Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design		
Nummer	2516500	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**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	(E) 1 Exam: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes) (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(E) - Introduction to the development process - Fundamentals of technical and socio-technical systems and systems thinking - Fundamentals of methodological development - Problem-solving thinking and problem-solving methods - Methods for task clarification and requirements definition - Development of basic solutions - Concepts of Systems Engineering - Strategies for designing sustainable products & systems (D) - Einführung in den Entwicklungsprozess - Grundlagen technischer und sozio-technischer Systeme und des Systemdenkens - Grundlagen des methodischen Entwickelns - Problemlösendes Denken und Problemlösungsmethoden - Methoden zur Aufgabenklärung und Anforderungsfindung - Erarbeitung prinzipieller Lösungen - Konzepte des Systems Engineerings - Strategien zur Gestaltung nachhaltiger Produkte & Systeme

Qualifikationsziel

(E) The students are capable of: - describing the development process of technical systems using product examples - planning, carrying out and review a development project using the general approaches and selected methods - naming principle methods used for task explanation and development fundamental solutions and by applying them for the development of new products - explaining the basics of systems thinking and apply them to any system - describing the importance of a holistic approach in the context of product development, especially for aspects of sustainability - describing the Systems Engineering (SE) approach and apply it using selected SE methods - naming and applying methods for the consideration of costs and the planning of projects - planing a development task independently and apply individual methods in a targeted manner (D) Die Studierenden sind in der Lage - den Entwicklungsprozess technischer Systeme anhand von Produktbeispielen zu beschreiben - ein Entwicklungsvorhaben unter Anwendung eines allgemeinen Vorgehens und ausgesuchter Methoden zu planen, durchzuführen und zu überprüfen - grundlegende Methoden zur Aufgabenklärung und Erarbeitung prinzipieller Lösungen zu benennen und anhand der Entwicklung neuer Produkte anzuwenden - die Grundlagen des Systemdenkens zu erklären und auf beliebige Systeme anzuwenden - die Bedeutung einer ganzheitlichen Betrachtung im Rahmen der Produktentwicklung insbesondere für Aspekte der Nachhaltigkeit zu beschreiben - den Ansatz des Systems Engineerings (SE) zu beschreiben und anhand ausgewählter SE-Methoden anzuwenden - Methoden für die Berücksichtigung von Kosten und zur Projektplanung zu benennen und anzuwenden - selbstständig eine Entwicklungsaufgabe zu planen und einzelne Methoden zielgerichtet einzusetzen

Literatur

1. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicherProduktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2007 2. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band I - Konstruktionslehre. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2000 3. Roth, K.: Konstruieren mit Kon-

struktionskatalogen Band II - Konstruktionskataloge. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2001 4. Haberfellner, R., Daenzer, W. F.: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. Auflage, Verlag IndustrielleOrganisation, 2002 5. Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden.3. Auflage, Springer-Verlag, 2009 6. Ropohl, G., Systemtechnik - Grundlagen und Anwendung, Hanser, München, 1975

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Thomas Vietor		1	Übung	deutsch

Modulname	Ganzheitliches Life Cycle Management		
Nummer	2522990	**Modulversion**	
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 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ 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**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

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 Sina Rudolf		1	Teamprojekt	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Modulbeschreibung				

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.				

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**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules			

↑

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 Sina Rudolf		1	Teamprojekt	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Modulbeschreibung				

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.				

Specialisation Sustainable Production - Elective Modules	
ECTS	25

Modulname	Aktoren		
Nummer	2538220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-22	**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	Bei besonderem Interesse an der Mikroaktorik sind die Module Grundlagen der Mikrosystemtechnik sowie Anwendungen der Mikrosystemtechnik (Master) empfohlen. Beachten Sie auch unseren Einführungsabend zum Themenschwerpunkt Mikrotechnik und Mechatronik. Die Studierenden sollten Grundkenntnisse aus der Elektrotechnik und der Physik besitzen (mindestens Schulwissen auf Leistungskursniveau).		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die für die Generierung einer mechanischen Ausgangsgröße (= eine Stellbewegung und eine Stellkraft, die auf ein anderes Bauteil übertragen werden kann) notwendige Energieform wird in diesem Modul zur Klassifizierung der Aktorprinzipien genutzt: Elektrostatisch, thermomechanisch, elektromagnetisch, chemomechanisch, etc. Ein Aktorkonzept stellt die konkrete technische Realisierung eines Aktors mit festgelegter Funktionsstruktur dar. Im Rahmen des Moduls wird die Funktion eines Aktors definiert, eine Auswahl der wichtigsten Aktorprinzipien im Detail erläutert und ihre Umsetzung in ein entsprechendes Aktorkonzept anhand von Beispielen vorgestellt (Linear- und Rotationsantriebe, Stellantriebe, Ventile, Pumpen, Schalter, Relais etc.). Mikroaktoren stellen einen Schwerpunkt der Anwendungsbeispiele dar.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, insgesamt 12 verschiedene physikalische Aktorprinzipien bezüglich ihrer Funktionsweise und ihrer anwendungsspezifischen Eigenschaften zu unterscheiden und können daraus auf deren Anwendungsmöglichkeiten schließen. Die Studierenden können einen Aktor definieren, die Aktorprinzipen beschreiben und die Einflussfaktoren auf die Aktorkräfte und –stellwege aus den gegebenen mathematischen Gleichungen ableiten. Sie sind in der Lage, Aktorkonzepte mit einer grundlegenden Funktion (Stellbewegung) zu konstruieren. Darüber hinaus können sie mit Hilfe der Skalierungsgesetze berechnen, wie sich die Leistungsdichte und weitere Kenngrößen von Aktorprinzipien bei einer Größenskalierung verhalten und daraus ermitteln, welche Konsequenzen sich daraus ergeben.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN 978-3-662-61319-1

H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer, 2nd ed. 2007, ISBN 3-540-71965-2

H. Janocha: Aktoren; Grundlagen und Anwendung. Springer, 1992, ISBN 3-540-54707-X

H. Janocha: Actuators, Springer, 2004, ISBN 3-540-61564-4

Jendritza: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. Expert Verlag, ISBN 3-8169-1235-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Korbinian Rager		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN 978-3-662-61319-1 H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer, 2nd ed. 2007, ISBN 3-540-71965-2 H. Janocha: Aktoren; Grundlagen und Anwendung. Springer, 1992, ISBN 3-540-54707-X H. Janocha: Actuators, Springer, 2004, ISBN 3-540-61564-4 Jendritza: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. Expert Verlag, ISBN 3-8169-1235-4				

Titel der Veranstaltung				
Aktoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Korbinian Rager		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN 978-3-662-61319-1 H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer, 2nd ed. 2007, ISBN 3-540-71965-2 H. Janocha: Aktoren; Grundlagen und Anwendung. Springer, 1992, ISBN 3-540-54707-X H. Janocha: Actuators, Springer, 2004, ISBN 3-540-61564-4 Jendritza: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. Expert Verlag, ISBN 3-8169-1235-4				

Modulname	Anlagenbau (MB)		
Nummer	2521340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-34	**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	Grundlegende mathematische Kenntnisse sowie mechanisches und strömungsmechanisches Grundwissen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung: Grundlagen, Machbarkeitsstudie, Verträge und Risiken, Genehmigungsverfahren, Behördliche Auflagen, Projektplanung, Fließbilder, Strömungsmaschinen (Pumpen, Verdichter), Verbindung von Maschinen und Apparaten (Rohrleitungen, Armaturen), Hygienic Design, Konstruktive Grundlagen, Regelwerke, Normen, Behälterabnahme, Konstruktive Betrachtung eines Apparates (Zyl. Mantel, Böden, Stutzen, Flansche, Dichtungen und Zusätze für Druckbehälter), Emissionen, Sicherheit, Explosionsschutz

Übung: Im Rahmen der Übung werden Teile einer Anlage geplant und ausgelegt und dabei die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse an konkreten Problemstellungen angewendet.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Anlagen zu planen, sie in Fließbildern und Aufstellungsplänen darzustellen und Maschinen und Apparate rechnerisch auszulegen. Sie können die Abläufe beim Bau einer Anlage erläutern und sind in der Lage gängige Probleme dabei zu vermeiden.

Literatur

Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate, E. Wegener, Wiley-VCH, 2002

Elemente des Apparatebaues, H. Titze, Springer-Verlag, 1992

Apparate und Behälter, Lewin, VEB Verlag, 1990

Apparate- und Anlagentechnik, Klapp, Springer-Verlag,1980

Die Normung im Maschinenbau, Dey, 1.-4. Teil. VDI-Nachrichten 31.3.1978ff

Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anlagenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Arno Kwade		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Anlagenbau				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Arno Kwade		1	Übung	deutsch

Modulname	Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen		
Nummer	2522610	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-61	**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	Es werden keine Voraussetzungen für dieses Modul benötigt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Betrachtung und Analyse von Fallbeispielen (automatisierte Fahrzeugmontage, Produktion von Batterien und Elektronikkomponenten sowie Fertigungsprozesse für die Luftfahrtindustrie)
- Einführung in das Themenfeld Automatisierung mit Darstellung von wirtschaftlicher Bedeutung, Definitionen und Begrifflichkeiten
- Überblick über Hardware und Geräte in der Automatisierungstechnik
- Beschreibung von Zusammenhängen und Einflüssen von Steuerungen auf den Prozess, sowie die Aufgaben und Fähigkeiten einer Regelung
- Beispielhafte Beschreibung der Funktionsprinzipien von Sensoren und Aktoren an Hand ausgewählter Beispiele (z.B. Elektromotor)
- Einblick in aktuelle und praxisrelevante Entwicklungen und deren Einfluss auf die Automatisierung von industriellen Prozessen (z.B. Mensch-Roboter-Kooperation (MRK), Industrie 4.0)

Qualifikationsziel

Die Studierenden...

- können Geräte der Automatisierungstechnik (Roboterstrukturen, Steuerungsgeräte, Transportsysteme, Sensoren, Aktoren
) benennen sowie den jeweiligen Szenarien (Automobil-, Elektronik- und Luftfahrt-Industrie) differenziert zuordnen.
- #sind in der Lage, die vorgestellten Szenarien hinsichtlich Stückzahl, Produktionskosten und Automatisierungskosten einzuordnen.
- können in den Szenarien auftretende Herausforderungen analysieren und selbstständig Lösungsvorschläge auf Basis der vorgestellten Szenarien entwickeln und auf neue Problemstellungen transferieren.
- können Petri-Netze anwenden, um Abläufe in Steuerungen darzustellen.
- können mit CFC-Programmierung (Continous Function Chart) einfache Steuerungsaufgaben bearbeiten.

Literatur

1. Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999
2. Favre-Bulle, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien, 2004
3. Gevatter H.J.: Automatisierungstechnik 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000
4. Bindel, T; Hofmann, D: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Christian Wacker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999 Favre-Bulle, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien, 2004 Gevatter H.J.: Automatisierungstechnik 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 Bindel, T; Hofmann, D: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozesszen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dröder Christian Wacker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999 Favre-Bulle, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien, 2004 Gevatter H.J.: Automatisierungstechnik 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 Bindel, T; Hofmann, D: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013				

Modulname	Einführung in die Mechatronik		
Nummer	2538230	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-23	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	30	**Selbststudium (h)**	120
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Physik, Mechanik, Regelungstechnik und Informatik besitzen. Diese sollten mindestens dem Schul-Leistungskurs-Niveau entsprechen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 45 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2,5/5) b) Seminarvortrag, 20 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 2,5/5)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Systemtechnische Methodik; Komponenten mechatronischer Systeme (Sensoren, Aktoren, Signalverarbeitung etc.); Modellbildung mechatronischer Systeme; Gestaltung mechatronischer Systeme; Anwendungsbeispiele mechatronischer Systeme. Für das Seminar wählen die Studierenden ein eigenes Anwendungsbeispiel, auf das sie die Definition mechatronischer Systeme übertragen und dessen Bestandteile sie in angemessener fachlicher Tiefe erläutern. Dazu wird ein folienbasierter Vortrag ausgearbeitet, gehalten und diskutiert, der als eigene Prüfungsleistung bewertet wird.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, mechatronische Systeme zu definieren, zu beschreiben und wesentliche Funktionen bzw. Komponenten zu benennen. Sie können die Herangehensweisen für die Entwicklung mechatronischer Systeme diskutieren und anwenden (systemtechnische Methoden, Entwicklungsmethoden) und Analogien aus den unterschiedlichen technischen Domänen Mechanik, Elektrotechnik und Informatik beschreiben und auf Anwendungsbeispiele übertragen. Weiterhin sind die Studierenden fähig, Sensoren und Aktoren als wesentliche Bestandteile mechatronischer Systeme und deren grundlegenden Funktionsprinzipien zu erläutern. Im Rahmen des Seminars wenden die Studierenden die Vorlesungsinhalte auf ein selbst gewähltes Beispiel an. Sie sind in der Lage, die erarbeiteten Erkenntnisse zu präsentieren (Vortrag) und im Team darüber zu diskutieren.

Literatur

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN 978-3-662-61319-1

H. Czichos, Mechatronik, 2. Aufl. 2008, Vieweg+Teubner

W. Bolton, Bausteine mechatronischer Systeme, 3. Aufl. 2004, Pearson Studium

K. Janschek, Systementwurf mechatronischer Systeme, 2010, Springer

W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, 3. Aufl. 2006, Teubner

VDI-Richtlinie 2206, Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Anwendungen mechatronischer Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ismail Firat Arikan Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel		2	Seminar	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. H. Czichos, Mechatronik, 2. Aufl. 2008, Vieweg+Teubner 3. W. Bolton, Bausteine mechatronischer Systeme, 3. Aufl. 2004, Pearson Studium 4. K. Janschek, Systementwurf mechatronischer Systeme, 2010, Springer 5. W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, 3. Aufl. 2006, Teubner 6. VDI-Richtlinie 2206, Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Mechatronik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel Dominika Schrödter		1	Vorlesung	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. H. Czichos, Mechatronik, 2. Aufl. 2008, Vieweg+Teubner 3. W. Bolton, Bausteine mechatronischer Systeme, 3. Aufl. 2004, Pearson Studium 4. K. Janschek, Systementwurf mechatronischer Systeme, 2010, Springer 5. W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, 3. Aufl. 2006, Teubner 6. VDI-Richtlinie 2206, Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Modulname	Einführung in die Messtechnik		
Nummer	2511360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-36	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**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	Klausur, 150 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Messtechnik im Maschinenbau, grundlegende Begriffe und Definitionen, Rückführbarkeit, Normale und deren Einheiten, gesetzliche Grundlagen des Einheitensystems, Messsignale und Messverfahren, Messabweichungen und deren Ursachen, statistische Methoden in der Messtechnik (z.B. Fehlerfortpflanzung, lineare Regression, Varianzanalyse, t-Test, Chi-Quadrat-Test), Messsignalverarbeitung, ausgewählte Messaufgaben und anschauliche Beispiele aus der industriellen Messtechnik

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Messtechnik vertraut. Dies umfasst insbesondere all jene Aspekte, die es im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen gilt.
Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren. Darüber hinaus sind die Studierenden im Umgang mit Messdaten geschult, hierzu gehören insbesondere jene grundlegenden statistischen Verfahren, die es ermöglichen, die Aussagekraft von Messdaten zu überprüfen und eine Abschätzung der Messunsicherheit vorzunehmen. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über aktuelle Messtechniken zur Erfassung von in den Bereichen Prozessüberwachung und Qualitätssicherung häufig zu überwachenden Größen gewonnen.

Literatur

1. P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6
2. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2
3. Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Messtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Petz Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2				

Modulname	Elektrische Signalverarbeitung		
Nummer	2538000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
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	Die Studierenden werden von ihrem Kenntnisstand aus der Schule (Physik) abgeholt. Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird das Schulwissen auf Leistungskursniveau wiederholt und im weiteren Verlauf vertieft und ergänzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Ausgehend von einer Einführung in elektronische Bauelemente werden zu Beginn lineare Netzwerke analysiert. Aufbauend darauf wird das Gebiet um die komplexe Wechselstromrechnung erweitert und auf passive Filter sowie Schwingkreise näher eingegangen. Im Weiteren wird der Aufbau und die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen wie Dioden und Transistoren vorgestellt und deren Grundschaltungen behandelt. Der Schwerpunkt Sensortechnik umfasst verschiedene Brückenschaltungen und die Signalverstärkung in Form von Operationsverstärkerschaltungen. Hierbei wird vertiefend auf die wichtigsten Grundschaltungen wie invertierende und nicht invertierende Verstärker, Differenzierer und Integratoren eingegangen. Abschließend erfolgt eine kurze Einführung in die digitale Schaltungstechnik anhand einiger Logikbausteine wie Flipflops und Gatter.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, alle grundlegenden passiven elektrischen Bauelemente zu benennen, zu beschreiben und deren Anwendung zu konzeptionieren. Mit Hilfe der gegebenen mathematischen Gleichungen können sie elektrotechnische Grundschaltungen, angefangen bei linearen Netzwerken, passiven Filtern und Schwingkreisen über Gleichrichter- und Transistorschaltungen bis hin zu Operationsverstärkern, entwerfen, berechnen und hinsichtlich ihrer Funktion bewerten.

Literatur

U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6

R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch, 7. Aufl. 2006, ISBN 978-3-8171-1793-2

E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 5. Aufl. 2005, ISBN 978-3-540-24309-0

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Signalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jeroen Bugter Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel		2	Vorlesung	
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch, 7. Aufl. 2006, ISBN 978-3-8171-1793-2 3. E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 5. Aufl. 2005, ISBN 978-3-540-24309-0				

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Signalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jeroen Bugter Andreas Dietzel Monika Leester-Schädel		1	Übung	
Literaturhinweise				
1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch, 7. Aufl. 2006, ISBN 978-3-8171-1793-2 3. E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 5. Aufl. 2005, ISBN 978-3-540-24309-0				

Modulname	Fügetechnik		
Nummer	2537210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFS-21	**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 am Modul Werkstofftechnologie 1		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Fügetechnik:
- Zusammensetzen von Fügeteilen
- Schrauben und Schraubverbindungen
- Fügen durch Umformen (u.a. Nieten, Durchsetzfügen)
- Schweißen als Fertigungsverfahren
- Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen
- Schweißverfahren
- Qualitätssicherung und Automatisierung beim Schweißen
- Löten
- Klebungen sowie deren physikalische Prinzipien
- Eigenschaften von Klebungen
- Prozessschritte beim Kleben

Qualifikationsziel

Die Studierenden verstehen nach Abschluss des Moduls Fügetechnik die theoretischen Grundlagen und Methoden zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Sie können Eigenschaften unterschiedlicher Fügeverfahren aufzeigen und Prozesse anhand von gewählten Kriterien kategorisieren. Weiterhin vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen anhand ausgewählter Beispiele für industrielle Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren. Ferner werden sie dazu befähigt Konzepte im Rahmen der Fügeignung, Fügeverfahren und Konstruktionen entsprechend kritischer Anforderungen zu entwerfen. Am Ende der Modulteilnahme können die Studierenden Potenziale von Fügeverbindungen ableiten.

Literatur

Fügetechnik Schweißtechnik. DVS-Verlag, 2012

Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1. Springer-Verlag, 2006

Habenicht, G.: Kleben - erfolgreich und fehlerfrei. Vieweg & Sohn Verlag, 2012

Habenicht, G.: Kleben: Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer, 2009

Fahrenwaldt, H.: Praxiswissen Schweißtechnik. Springer, 2014

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Tobias Krüger		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger Tobias Krüger		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fügetechnische Exkursion				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klaus Dilger			Exkursion	deutsch

Modulname	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB)		
Nummer	2521360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-36	**Sprache**	
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	Mathematische und mechanische Grundkenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung:
Definition und Anwendungsgebiete (u.a. Nanotechnik), Partikel- und Produkteigenschaften disperser Systeme, Kräfte auf Partikeln in strömenden Medien, Strömung durch Packungen, Darstellung von Partikelgrößenverteilungen, Partikelgrößenanalyse, Mechanische Trennverfahren (Klassieren, Sortieren, Abscheiden), Mischen, Zerkleinern (Partikelbeanspruchung, Partikelbruch, Übersicht Maschinen), Agglomerieren (Haftmechanismen, Verfahren)
Übung:
Am Beispiel von ausgewählten Berechnungsbeispielen sollen die Studierenden ihre in der Vorlesung erlangte Kenntnisse anwenden, diskutieren und über Hausaufgaben selbständig Problemstellungen lösen und die Ergebnisse darstellen.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, disperse Eigenschaften von Partikeln, Kräfte und Bewegung von Partikeln in Fluiden, Wechselwirkungen zwischen Partikeln und Strömungen von Fluiden durch partikuläre Packungen zu benennen, beschreiben, wichtige mathematische Zusammenhänge abzuleiten sowie Zusammenhänge graphisch darzustellen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt, die Partikelgrößenanalyse sowie die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik Trennen, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren durch Anwendung der oben beschriebenen Grundlagen zu beschreiben und Beispielprozesse zu berechnen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ausgewählte Anlagen der Grundoperationen zu skizzieren und zu beschreiben.

Literatur

Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag

Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag

Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH

Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH

Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, B.G. Teubner Stuttgart

Löffler; Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg

Dialer; Onken; Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktions-technik, Hanser Verlag

Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft

Vorlesungsskript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Studierende der Bachelorstudiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau können zwischen der deutschen (Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Ü)) und der englischen Übung (Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch) (Ü) wählen.
Studierende des Bachelorstudiengangs Sustainable Engineering of Products and Processes müssen die englische Übung (Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch) (Ü) besuchen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marius Tidau		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade Marius Tidau		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Arno Kwade		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag 2. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag 3. Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH 4. Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH 5. Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, B.G. Teubner Stuttgart 6. Löffler; Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg 7. Dialer; Onken; Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktions-technik, Hanser Verlag 8. Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft 9. Vorlesungsskript				

Modulname	Grundlagen der Mikrosystemtechnik		
Nummer	2538200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-MT-20	**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	Die Studierenden sollten Grundlagenkenntnisse aus der Werkstoffkunde, der Chemie, der Verfahrenstechnik und aus der Feinwerktechnik besitzen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung und Übung liefern eine Übersicht über die Technologien der Mikrofertigung sowie der üblichen Werkstoffe (Silizium, Glas, Polymere, flexible Materialien etc.). Die vorgestellten Prozesstechniken umfassen Lithographie, Dünnfilmtechnik, thermische Oxidation, Dotierung, unterschiedliche Ätztechniken, Lasermaterialbearbeitung, additive Verfahren (3D-Druck) etc. Zusätzlich wird ein Einblick in die Silizium-Mikromechanik gewährt, der die Anwendung der erlernten Techniken verdeutlicht. Ebenso wird die Reinraumtechnik, die elementare Voraussetzung der Mikrotechnik ist, erläutert.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, die dem heutigen Stand der Technik entsprechenden und etablierten Fertigungstechnologien der Mikrosystemtechnik zu beschreiben, zu bewerten und deren Anwendung zu bestimmen. Weiterhin können sie die Faktoren, die einen Einfluss auf die Qualität der einzelnen Technologien haben (Einflussfaktoren durch z.B. Umgebungsbedingungen und gegenseitige Beeinflussung), beurteilen und auf dieser Basis einen realistischen Ablauf zur Fertigung einfacher mikrotechnischer Komponenten planen. Sie sind fähig, die für Mikrosysteme häufig verwendeten Materialien und deren charakteristische Eigenschaften darzustellen und zu bewerten. Schließlich können die Studierenden die Möglichkeiten der mikrotechnischen Fertigung auf einfache Anwendungsbeispiele transferieren.

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. Ehrfeld: Handbuch Mikrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21506-9

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Gabor Homolya Monika Leester-Schädel Sven Meinen		2	Vorlesung	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. 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. Ehrfeld: Handbuch Mikrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21506-9				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Mikrosystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Andreas Dietzel Gabor Homolya Monika Leester-Schädel Sven Meinen		1	Übung	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. 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. Ehrfeld: Handbuch Mikrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21506-9				

Modulname	Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
Nummer	2541470	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ICTV-47	**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) 2 Prüfungsleistungen: a) Gruppenarbeit mit Präsentation und schriftlichem Bericht (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) (E) 2 examination elements: a) group work with presentation and written report (to be weighted 2/5 in the calculation of module mark) b) written exam 60 minutes or oral exam 20 minutes (to be weighted 3/5 in the calculation of module mark)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Wesentlichen Vorlesungsinhalte umfassen - Definition des Begriffs #Nachhaltigkeit# - Relevanz einer nachhaltigen Unternehmensführung und Produktion - Interessen verschiedener Stakeholder im Umfeld der stoff- und energiewandelnden Industrie und die daraus resultierende Gestaltung von Produktionsprozessen und Produkten - Wechselwirkungen zwischen Technosphäre und Ökosphäre - Paradigmenwechsel im Umweltschutz hin zur Nachhaltigkeit - Wertschöpfungsketten und unterschiedliche Betrachtungsrahmen für Produkte und Prozesse - Aufbau einer Ökobilanz - Einführung in das Life-Cycle-Costing und social-LCA (Life Cycle Assessment) - Bewertung von Produktionsprozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie - Bilanzierung und Modellierung von Produktionsprozessen der stoffwandelnden Industrie - In- und output-orientierte Bezugsgrößen und damit verbunden der Einfluss des Detaillierungsgrades der Prozessabbildung - Nachhaltigkeitsbewertung von Prozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie - Beispiele aus der stoff- und energiewandelnden Industrie (u.a. den Branchen Chemische sowie Lebensmittel- und pharmazeutische Industrie) - Übungen und Gruppenarbeiten (E) Essential lecture contents: - Definition of the term "sustainability# - Relevance of sustainable corporate management and sustainable production - Interests of different stakeholders in the context of the process industry and the resulting design of production processes and products - Interactions between technosphere and ecosphere - Paradigm shift in environmental protection towards sustainability - Value chains and different balance boundaries on products and processes - Structure of a life cycle assessment (LCA) - Introduction to life cycle costing and social-LCA - Assessment of production processes in the energy and process industry - Balancing and modelling of production processes in the process industry - Input- and output-oriented reference units and the influence of the level of detail in process modeling - Sustainability assessment of processes in the energy and process industry - Examples from the energy and process industry (including the chemical, food and pharmaceutical industries) - Exercises and group work

Qualifikationsziel

(D) - Die Studierenden können den Begriff der Nachhaltigkeit definieren, diesen auf Produktionsprozesse sowie ganze Wertschöpfungsketten übertragen und diskutieren. - Als Basis für die Bewertung eines Produktionsprozesses sind die Studierenden in der Lage, energie- und verfahrenstechnische Produktionsprozesse in unterschiedlichen Detaillierungsgraden abzubilden, die zugehörigen Massen- und Energiebilanzen zu erstellen und zu lösen. - Mittels Schwerpunktanalysen können die Studierenden die Ergebnisse einer Bewertung erörtern, Einflussgrößen herausstellen und Handlungsempfehlungen ableiten. - Sie können unterschiedliche Systemgrenzen bei der Bewertung von Produkten und Prozessen beschreiben und ihre Auswirkungen auf die Ergebnisse einer Nachhaltigkeitsbetrachtung analysieren. - Die Studie-

renden können die Ansätze des Life-Cycle-Costing und social-LCA wiedergegeben. (E) - Students can define the term sustainability, apply it to production processes and entire value chains and discuss it. - As a basis for the assessment of energy and process industry related production processes, students are able to model these processes in different degrees of detail, formulate and solve the corresponding mass and energy balances. - By means of focal analyses, students can discuss the results of an assessment, highlight influencing variables and derive recommendations for actions. - They can describe different system boundaries for the assessment of products and processes and analyze their effects on the results of a sustainability assessment. - Students are able to reproduce the approaches of life cycle costing and social-LCA.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

Modulname	Industrielles Qualitätsmanagement		
Nummer	2511210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IPROM-21	**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 (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Qualitätsmanagementsysteme, Einführung von Qualitätsmanagementsystemen, Integrierte Managementsysteme, Total Quality Management (TQM), Wirtschaftlichkeit im Qualitätsmanagement, Messsysteme und Qualitätsregelkreise, Qualitätsmanagement in Entwicklung und Konstruktion, Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits-Einflussanalyse (FMEA), Qualitätsmanagement in der Arbeitsvorbereitung / operative Qualitätsplanung, Qualitätsmanagement in der Beschaffung, Qualitätsmanagement in der Fertigung, Statistische Prozessregelung (SPC), Qualitätsmanagement beim Kunden ========== (E) Quality management systems, Insight to quality management systems, Integrated management systems, Total Quality Management (TQM), Economy in quality management , Measurement systems and quality control system, Quality management in development and construction, Quality Function Deployment (QFD), Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Quality management in production engineering / operative quality planning, Quality management in acquisition, Quality management in fabrication, Statistical process control (SPC), Quality management at customers

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden können den Begriff Qualität sowie dessen Relevanz für ein Unternehmen anhand theoretischer Grundlagen und Praxisbeispielen darlegen. Sie können mehrere Managementsysteme benennen. Des Weiteren können die Studierenden anhand geeigneter QM-Werkzeuge Problemursachen illustrieren und Zusammenhänge daraus ableiten. Sie können zudem verschiedene Qualitätsprogramme im Total Quality Management beschreiben. Schließlich können die Studierenden die Wirtschaftlichkeit von Qualitätsmanagementsystemen anhand mehrerer Berechnungsmodelle analysieren. Darüber hinaus können sie die Qualität von Produkten anhand verschiedener Mess- und Prüfmethoden bestimmen und dazu eine geeignete Auswahl an Prüfparametern treffen. Die Studierenden können unterschiedliche QM-Methoden in der Entwicklung und Konstruktion vergleichen sowie QM-Systeme in der Beschaffung unterscheiden. Sie können in der Fertigung eingesetzte QM-Werkzeuge erläutern und eine Qualitätsregelkarte zeichnen. Zudem sind sie in der Lage die Bedeutung von Qualität beim Kunden zu definieren und anhand von Methoden zur Datenerfassung und #analyse, etwa eines Lebensdauertests, zu bewerten. Die Studierenden können schließlich Qualitätsmanagementsysteme entlang der Supply Chain darstellen. ========== (E) Students can explain the term quality and its relevance for a company on the basis of theoretical principles and practical examples. They can name several management systems. Furthermore, the students use suitable QM tools to illustrate the causes of problems and derive correlations from it. They can also describe various quality programs in Total Quality Management. Finally, students can analyze the economic efficiency of quality management systems using several calculation models. In addition, they can determine the quality of products using various measurement and testing methods and make a suitable selection of test parameters for this purpose. The students compare different QM methods in development and con-

struction and distinguish between QM systems in procurement. They can explain QM tools used in production and draw a quality control chart. They are also able to define the importance of quality for the customer and evaluate it using methods for data acquisition and analysis like lifetime tests. Finally, the students can illustrate quality management systems along the supply chain.
Literatur
Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken. 3. Auflage. München: Hanser 2001. Seghezzi, H.D.: Integriertes Qualitätsmanagement: der St. Galler Ansatz. 3. Auflage. München Hanser 2007. Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement. 5. Auflage. München: Hanser 2001.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Specialisation Sustainable Production - Elective Modules			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

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

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

Integrated Modules	
ECTS	8

Modulname	Überfachliche Profilbildung		
Nummer	2598180	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD2-18	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	0	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	240	**Selbststudium (h)**	0
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Studienleistung: genaue Prüfungsmodalitäten abhängig von gewählten Lehrveranstaltungen(E)Course achievement: exact examination modalities depend on the chosen courses		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen (E) Depending on chosen courses

Qualifikationsziel

(D) Die Studierenden werden 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 erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben. (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

(D) Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen (E) Depending on chosen courses

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Integrated Modules			

↑

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. Leistungen, die im Curriculum dieses Studiengangs aufgeführt sind, können nicht im Bereich Überfachliche Profilbildung eingebracht 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. Courses that are part of this programme#s curriculum cannot be selected in the area of #Integrated Modules#.
Anwesenheitspflicht

Internship	
ECTS	10

Modulname	Betriebspraktikum Maschinenbau		
Nummer	2599650	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-65	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 10,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	340	**Selbststudium (h)**	20
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau) (E) 1 Course achievement: Internship report (to be prepared according to the internship guidelines of the Faculty of Mechanical Engineering)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

(D) Die praktische Tätigkeit in Unternehmen und Industriebetrieben ist eine wichtige Voraussetzung sowie Grundlage für ein erfolgreiches Studium. Wesentliches Ziel des Praktikums ist das Kennenlernen der Ingenieuraufgaben und Arbeitsweisen in unterschiedlichen Bereichen. Hierzu gehören neben der praktischen Anwendung von ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnissen und Prozesssteuerungen auch der Erwerb handwerklicher Fähigkeiten. Darüber hinaus ermöglichen die Praktika Einblicke in betriebliche Organisationsstrukturen und die sozialen Aspekte der Arbeitswelt. Die Studierenden sollen den Betrieb, in dem sie tätig sind, als Sozialstruktur verstehen und insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeiter*innen kennenlernen. Das Praktikum soll das Studium ergänzen und den Bezug zur Praxis herstellen. Das Ingenieurpraktikum soll sowohl fachrichtungsbezogene Kenntnisse in den Technologien vermitteln als auch an betriebsorganisatorische Probleme heranführen. Im Verlauf des Studiums soll das Ingenieurpraktikum das Studium ergänzen, indem es ermöglicht, erworbene Kenntnisse in ihrem Praxisbezug zu vertiefen und bereits in einem gewissen Umfang anzuwenden. ========== (E) Practical work in companies and industrial enterprises is an important prerequisite as well as the basis for successful studies. The essential goal of the internship is to become familiar with engineering tasks and working methods in different areas. In addition to the practical application of basic engineering knowledge and process controls, this also includes the acquisition of manual skills. In addition, the internships provide insights into company organisational structures and the social aspects of the working world. The students should understand the company in which they work as a social structure and in particular get to know the relationship between managers and employees. The internship should complement the studies and establish a connection to practice. The engineering internship should impart subject-related knowledge in the technologies as well as introduce students to organisational problems in the company. The engineering internship is intended to complement the degree programme by enabling acquired knowledge to be deepened in its practical relevance and already applied to a certain extent.

Qualifikationsziel

(D) Im Verlauf des Studiums ergänzt das Praktikum das Studium, indem es ermöglicht, erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug zu vertiefen und bereits in einem gewissen Umfang anzuwenden. Die Studierenden erlangen weitergehende ingenieurwissenschaftliche und/oder naturwissenschaftliche Grundkenntnisse von technischen Produkten und Prozessen in einem Betrieb und sind in der Lage diese in einem ausführlichen Praktikumsbericht zu beschreiben und zu erklären. Sie wissen unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Randbedingungen einen Prozess möglichst selbstständig zu gestalten und ein Produkt zu fertigen. Durch die studienbegleitende praktische Ausbildung erwerben und demonstrieren sie im täglichen Umgang mit Mitarbeiter*innen verschiedenster Hierarchiestufen die unbedingt erforderliche Soziali-

sierungsfähigkeit für die spätere Berufstätigkeit im betrieblichen Umfeld. Die Studierenden erhalten Einblicke in betriebliche Organisationsstrukturen und die sozialen Aspekte der Arbeitswelt, erfassen den Betrieb als Sozialstruktur sowie insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeiter. Konfrontiert mit betriebsorganisatorischen Problemen sind die Studierenden anhand dieser Erfahrung dazu in der Lage, später selbige auf andere betriebliche Situationen zu übertragen und lösungsorientiert zu diskutieren. Abhängig von der Art und dem Zeitpunkt seiner Durchführung kann das Praktikum bevorzugt als Orientierungshilfe für Entscheidungen in der Studienplanung und -schwerpunktsbildung oder als Vertiefung erworbener Studienkenntnisse dienen, indem die Studierenden ihre Erfahrungen kritisch betrachten und in Bezug zu Ihren persönlichen Stärken und Neigungen bewerten. ========== (E) The internship complements the degree programme by enabling acquired theoretical knowledge to be deepened in its practical relevance and already applied to a certain extent. The students acquire further engineering and/or scientific basic knowledge of technical products and processes in a company and are able to describe and explain these in a detailed internship report. They know how to design a process and manufacture a product as independently as possible, taking balanced account of technical, economic, ecological and social constraints. Through the practical training accompanying their studies, they acquire and demonstrate the absolutely necessary socialisation skills for later professional activity in the company environment in daily dealings with employees of the most varied hierarchical levels. The students gain insights into company organisational structures and the social aspects of the working world, grasp the company as a social structure and in particular the relationship between managers and employees. Confronted with organisational problems in the company, the students are able to transfer these to other company situations later on and discuss them in a solution-oriented manner. Depending on the type and timing of its implementation, the internship can preferably serve as an orientation aid for decisions in study planning and specialisation or as a deepening of acquired study knowledge, in that the students critically consider their experiences and evaluate them in relation to their personal strengths and inclinations.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Internship			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Das Modul kann im Laufe des Studiums, z.B. in der Vorlesungs- und Prüfungsfreien Zeit durchgeführt werden.(E)The module can be carried out during the course of study, e.g. during the lecture and examination-free periods.
Anwesenheitspflicht

Bachelor's Thesis	
ECTS	14

Modulname	Abschlussmodul Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes		
Nummer	2598150	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD2-15	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 14,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	420		
Präsenzstudium (h)	0	**Selbststudium (h)**	420
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)2 Prüfungsleistungena) schriftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung(Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 6/7)b) Präsentation(Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/7)(E)2 examination elementsa) Written work of the assignment (to be weighted 6/7 in the calculation of module mark)b) Presentation (to be weighted 1/7 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 dazu in der Lage # ein Thema des Sustainable Engineerings bzw. eine entsprechende Fragestellung eigenständig zu bearbeiten # für die erfolgreiche Bearbeitung der Thematik relevante Literatur auszuwählen und anzuwenden # eigene Messungen und Datenerhebungen mittels passender Verfahren durchzuführen # selbsterhobene Daten und Messwerte wissenschaftlich zu bearbeiten und auszuwerten # die wissenschaftlichen Ergebnisse sowohl in Form einer schriftlichen Ausarbeitung als auch mündlich in Form eines Vortrages darzustellen und in kritischer Diskussion zu verteidigen ==========
(E) The students are able to - work independently on a topic of Sustainable Engineering or on a corresponding research question - select and apply relevant literature for the successful processing of the topic - carry out their own measurements and data collection using appropriate procedures - to scientifically process and evaluate self-collected data and measured values - to present the scientific results both in the form of a written paper and orally in the form of a presentation and to defend them in critical discussion.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Bachelor's Thesis			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Zusatzprüfungen

Modulname	Zusatzprüfungen		
Nummer	2599340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-STD-34	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	0	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / ,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	0		
Präsenzstudium (h)	0	**Selbststudium (h)**	0
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte
Die Inhalte hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.
Qualifikationsziel
Die Qualifikationsziele hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.
Literatur
abhängig von LVA

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Zusatzprüfungen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Es können sämtliche Lehrveranstaltungen der TU Braunschweig als Zusatzfach abgelegt werden.Die Belegung von Zusatzfächern ist rein fakultativ. Für das erfolgreiche Absolvieren des Studiengangs sind Zusatzfächer nicht notwendig.
Anwesenheitspflicht

Modulname	Zusatzprüfungen Master		
Nummer	2599000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	/	**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**
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Zusatzprüfungen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht