



Beschreibung des Studiengangs

# Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor)

## PO 1

Datum: 10.03.2025

## Inhaltsverzeichnis

### Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes

#### Compulsory Modules: Fundamentals of Mathematical Science and Information Technology

Digitale Werkzeuge.....	6
Faszination Maschinenbau.....	8
Ingenieurmathematik A.....	10
Ingenieurmathematik B.....	14
Regelungstechnik.....	18

#### Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering

Grundlagen der Strömungsmechanik.....	21
Technische Mechanik 1.....	23
Technische Mechanik 2.....	26
Thermodynamik 1.....	29

#### Compulsory Modules: Engineering Applications

Grundlagen des Konstruierens.....	32
Werkstoffwissenschaften.....	34

#### Compulsory Modules: Sustainability

Energy Systems.....	38
Environmental and Social Sustainability in Engineering.....	40
Sustainable Business Economics.....	43

#### Vertiefung: Sustainable Mobility

##### Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules

Aircraft Design.....	48
Collaborative Work Sustainable Mobility.....	50
Flugleistungen.....	54
Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design.....	56
Fundamentals of Drive Systems.....	58
Multimodal Transport Systems.....	60
Numerische Methoden für Mobilitätsanwendungen.....	62
Vehicle Design.....	64

##### Specialisation Sustainable Mobility - Elective Modules

Einführung in die Messtechnik.....	67
Elemente des Leichtbaus.....	69
Future Propulsion Technologies for Sustainable Aviation.....	71
Grundlagen der Fahrzeugtechnik.....	73
Grundlagen der Flugführung.....	75
Intelligent and Connected Vehicles.....	77
Luftverkehrssimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung.....	79
Mechanisches Verhalten der Werkstoffe.....	81
Mobile Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge.....	83
Modellierung mechatronischer Systeme.....	85
Nachhaltige Raumfahrttechnik.....	87
Schienenfahrzeuge.....	89
Technische Mechanik 3.....	91
Thermodynamik 2.....	93
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen.....	95
Verkehrsleittechnik.....	97

#### Vertiefung: Sustainable Energy and Process Engineering

##### Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules

Anlagenbau (MB).....	101
Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften.....	103
Collaborative Work Sustainable Energy and Process Engineering.....	105
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure.....	107

Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB).....	109
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik.....	111
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik.....	113
Thermodynamik 2.....	115
<b>Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules</b>	
Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft.....	118
Bioreaktoren und Bioprozesse.....	120
Chemische Verfahrenstechnik.....	122
Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design.....	124
Introduction to Micro- and Nanotechnology.....	126
Introduction to Sustainable Bioproduction.....	128
Prozesssimulation.....	130
Electrochemical Energy Engineering.....	132
<b>Vertiefung: Sustainable Production</b>	
<b>Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules</b>	
Betriebsorganisation.....	136
Collaborative Work Sustainable Production.....	138
Energy Efficiency in Production Engineering.....	142
Fertigungstechnik.....	144
Finite-Elemente-Methoden.....	146
Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design.....	148
Ganzheitliches Life Cycle Management .....	150
<b>Specialisation Sustainable Production - Elective Modules</b>	
Aktoren.....	153
Anlagenbau (MB).....	155
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen.....	157
Einführung in die Messtechnik.....	159
Elektrische Signalverarbeitung.....	161
Fügetechnik.....	163
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB).....	165
Grundlagen der Mikrosystemtechnik.....	167
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik.....	169
Industrielles Qualitätsmanagement.....	171
Mechatronische Systeme.....	173
<b>Integrated Modules</b>	
Überfachliche Profilbildung.....	176
<b>Internship</b>	
Betriebspraktikum.....	179
<b>Bachelor's Thesis</b>	
Abschlussmodul Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes.....	182
<b>Zusatzprüfungen</b>	
Zusatzprüfungen.....	185
Zusatzprüfungen Master.....	186

Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes	
ECTS	180

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

<b>Modulname</b>	Digitale Werkzeuge		
<b>Nummer</b>	2515300	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFL-30	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	60	<b>Selbststudium (h)</b>	90
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (135 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	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.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
1. Semester (WS): Erlernen der Programmiersprache Python, Nutzung von Modulen, objekt-orientiertes Modellierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Sprachstruktur von Python</li> <li>• Werkzeuge der Programmentwicklung</li> <li>• Statistische und numerische Berechnungen (NumPy)</li> <li>• Computeralgebra (SymPy)</li> <li>• Daten-Visualisierung (Matplotlib)</li> <li>• Einfache Simulationen (SciPy)</li> <li>• Einfache 3D-Grafik (Vpython)</li> </ul> 2. Semester (SS): Erweiterung und Vertiefung der Themenbereiche an ingenieurwissenschaftlichen Beispielen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und Algorithmen-Entwurf</li> <li>• Softwareengineering und objekt-orientierte Modellierung</li> <li>• Netzwerktechnologien und Parallelisierung</li> <li>• Grundlagen von C++ und dessen Einbindung in Python</li> <li>• Datenanalyse (Pandas)</li> <li>• Optimierungsaufgaben (deap)</li> <li>• Maschinelles Lernen (Scikit, keras)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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

#### Hinweise

Sprachoption für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.

#### 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 Semester 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
		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Digitale Werkzeuge - Einführung in die Programmierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Carsten Schilde		2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Faszination Maschinenbau		
<b>Nummer</b>	2516510	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IK-51	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	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)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Einblick ins Maschinenbau-Studium</li> <li>• Grundlagen der Newtonschen Mechanik</li> <li>• Grundlagen zu Schwingungen und Wellen</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik – Wärme und Energie</li> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Systeme und systemische Betrachtungen – Abstraktion, Systemaufbau, Teilsysteme, Systemgrenzen</li> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre und des methodischen Konstruktionsprozesses</li> <li>• Lösungsmethoden in Anwendung auf technische Problemstellungen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Arbeitsweisen eines Ingenieurs zu benennen und anzuwenden,</li> <li>• Wissenslücken zu erkennen und durch eigene Recherchen zu schließen,</li> <li>• die Grundlagen systematischen Lösens technischer Probleme zu benennen und anzuwenden,</li> <li>• technische Lösungen als System zu beschreiben und zu abstrahieren,</li> <li>• einfache technische Problemstellungen mit Hilfe physikalischer Grundlagen und Effekte zu erfassen und auf technische Lösungen zu übertragen,</li> <li>• eigene Ideen und Lösungsvorschläge zu beschreiben und mittels digitaler Medienformen einem Publikum vorzustellen.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<b>Hinweise</b>			
Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Das Modul wird im Wintersemester in deutscher Sprache und im Sommersemester in englischer Sprache gehalten. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.			



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
Dr. Thomas Vietor		2,0	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Faszination Maschinenbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Thomas Vietor		1,0	Projekt	englisch

<b>Modulname</b>	Ingenieurmathematik A		
<b>Nummer</b>	1294250	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	MAT-STD7-25	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Mathematik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	112	<b>Selbststudium (h)</b>	128
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (180 min) Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann die Prüferin bzw. der Prüfer auch das Take-Home-Examen als Prüfungsform wählen.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Ingenieurmathematik A (Analysis 1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Folgen und Grenzwerte: Definitionen und Begriffe, z.B. Monotonie und Schranken, Vergleichs- und Monotoniekriterium, typische Grenzwerte, Eulersche Zahl, Häufungspunkt, Limes superior, Landausche Ordnungssymbole, Supremum, Cauchy-Folge, grundlegende Eigenschaften der reellen Zahlen</li> <li>2. Reihen: Konvergenz und absolute Konvergenz, geometrische, harmonische und Exponential-Reihe, Vergleichs-, Quotienten-, Wurzel- und Leibniz-Kriterium inkl. Beweise</li> <li>3. Funktionen: Begriffsbildung, Standardfunktionen inkl. Hyperbel- und Area-Funktionen, Verbindung zu trigonometrischen Funktionen, Umkehrfunktion, rationale Funktionen und Partialbruchzerlegung, zeichnerische Darstellung</li> <li>4. Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit: Definitionen, Eigenschaften stetiger Funktionen, Unstetigkeitsstellen, Zwischenwertsatz, Satz von Weierstraß inkl. Beweis</li> <li>5. Differentiation: Differenzen- und Differentialquotient, <math>C^n</math>-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</li> <li>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</li> </ol> <p>Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Vektoren und Vektorräume: lineare Unabhängigkeit, Unterraum, Basis, Dimension, Normen, Skalarprodukt, Projektion, Orthonormalbasis, Cauchy-Schwarz-Ungleichung</li> <li>3. Lineare Abbildungen und Matrizen: Definition allgemeiner linearer Abbildungen, Nullraum, Bild, Rang, inverse Matrix, transponierte Matrix, Determinante, Matrixnorm</li> <li>4. Gauß-Algorithmus: Trapezform, unterbestimmte System und parameterabhängige Lösung, Berechnung der Inversen</li> <li>5. Eigenwerte und Eigenvektoren: Diagonalisierbarkeit, Eigenwerte und -vektoren symmetrischer Matrizen, Jordan-Normalform, Ähnlichkeit</li> </ol>			

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
- Ansoerge, 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.  
Die Teilnahme an den kleinen Übungen ist freiwillig.

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Ingenieurmathematik A (Analysis 1)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	Übung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers A (Calculus 1)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	Übung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers A (Linear Algebra)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik A (Analysis 1)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik mit Inhalt / Mathematics for Engineers				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		6,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

<b>Modulname</b>	Ingenieurmathematik B		
<b>Nummer</b>	1294260	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	MAT-STD7-26	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Dirk Langemann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	112	<b>Selbststudium (h)</b>	128
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (180 min) Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann die Prüferin bzw. der Prüfer auch das Take-Home-Examen als Prüfungsform wählen.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p><b>Analysis 2:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>2. Multivariate Integration: Volumenintegral, Schwerpunkt, Trägheitsmoment, Steinerscher Satz, Kurvenintegral erster und zweiter Art, Integrabilitätsbedingungen</li> <li>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</li> </ol> <p><b>Differentialgleichungen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Differentialgleichungen: Umformung in System erster Ordnung, Richtungsfeld, Modellierung u.a. Federschwinger, Lösung mit Mathematica und Matlab</li> <li>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</li> <li>3. Existenz und Eindeutigkeit: Satz von Peano, Lipschitz-Stetigkeit, Satz von Picard-Lindelöf</li> <li>4. Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung: Superpositionsprinzip, Fundamentalsystem, Wronski-Determinante und lineare Unabhängigkeit von Lösungen, Variation der Konstanten</li> <li>5. Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten: e-Ansatz, Federschwinger, schwach und stark gedämpfter Fall, aperiodischer Grenzfall, Systemantwort auf äußere Anregung inkl. Herleitung, Resonanz</li> <li>6. Systeme von linearen Differentialgleichungen: e-Ansatz, Variation der Konstanten, Matrixdarstellung</li> <li>7. Laplace-Transformation: Multiplikations-, Ableitungs- und Dämpfungssatz, Lösung von Differentialgleichungen mittels Laplace-Transformation, unstetige rechte Seiten, Diracsche-Distribution und Kraftstoß</li> <li>8. Randwertproblem: Verformung einer Saite, Green-Funktion</li> <li>9. Dynamische Systeme: Volterra-Lotka-Gleichungen, Phasenplot, stationäre, stabile und asymptotisch stabile Punkte</li> </ol>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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-Analyse, 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 Differentialgleichungssystemen 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 eingeschwingene 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
- Ansoerge, 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
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung	englisch

##### Titel der Veranstaltung

Mathematics for Engineers B (Calculus 2)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Übung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers B (Calculus 2)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematics for Engineers B (Differential equations)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	Übung	deutsch



<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ingenieurmathematik B (Analysis 2)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Dirk Langemann Dr. Marko Stautz		1,0	kleine Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Regelungstechnik		
<b>Nummer</b>	2599460	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD-46	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Jürgen Pannek
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlegende Eigenschaften dynamischer Systeme, Steuerung und Regelung, Systembeschreibung mit mathematischen Modellen, mathematische Methoden zur Analyse linearer Differentialgleichungen, lineare und nichtlineare Systeme</li> <li>• Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Laplace-Transformation</li> <li>• Übertragungsfunktion, Impuls- und Sprungantwort, Frequenzgang</li> <li>• Zustandsraumbeschreibung linearer und nichtlinearer Systeme, Regelkreis, Stabilität von Regelsystemen, Verfahren für Reglerentwurf, Mehrgrößensysteme.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik und können diese auf alle einfachen technischen 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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Lunze, Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag Berlin, 10. Auflage, 2014</li> <li>• J. Lunze, Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 8. Auflage 2014</li> <li>• H. Unbehauen, Regelungstechnik I Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 12. Auflage, Vieweg-Verlag, 2002</li> <li>• H. Unbehauen, Regelungstechnik II Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, 9. Auflage, Vieweg-Verlag, 2007</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			

Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.

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
Dr. Jürgen Pannek		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Jürgen Pannek		1,0	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Jürgen Pannek		1,0	Tutorium	deutsch

Compulsory Modules: Fundamentals of Engineering	
ECTS	23

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Strömungsmechanik		
<b>Nummer</b>	2512190	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ISM-19	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. David Rival
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (150 min) oder mündliche Prüfung (45 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Eigenschaften von Fluiden</li> <li>• Stromfadentheorie für inkompressible und kompressible Fluide</li> <li>• Bewegungsgleichungen für mehrdimensionale Strömungen</li> <li>• Anwendungen des Impulsatzes</li> <li>• Grundlagen viskoser Strömungen</li> <li>• Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>• Grenzschichttheorie</li> </ul> <p>Hörsaalexperimente: Rohrströmungen, Transition laminar/turbulent, Strömungen um Profile und stumpfe Körper</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gersten K: Einführung in die Strömungsmechanik. Shaker, 2003</li> <li>2. Herwig H: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer, 2006</li> <li>3. Kuhlmann H: Strömungsmechanik. Pearson Studium, 2007</li> <li>4. Schlichting H, Gersten K, Krause E, Oertel jun. H: Grenzschicht-Theorie, 10. Auflage, Springer, 2006</li> </ol>			
<b>Hinweise</b>			
Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.			

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Strömungsmechanik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. David Rival		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Technische Mechanik 1		
<b>Nummer</b>	2544040	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IMA-04	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Markus Böl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	156
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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			
<b>Hinweise</b>			
Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Vorlesung und große Übung werden im Wintersemester parallel in englischer und in deutscher Sprache gehalten. Es werden kleine Übungen/Tutorien in Kleingruppen abgehalten, welche sowohl in englischer als auch in deutscher Sprache angeboten werden. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.			

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



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Der Besuch der kleinen Übung ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Naser Al Natsheh Dr. Markus Böhl		2,0	kleine Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Naser Al Natsheh Dr. Markus Böhl		4,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Naser Al Natsheh Dr. Markus Böhl		2,0	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Engineering Mechanics 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Naser Al Natsheh Dr. Markus Böhl		4,0	Vorlesung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
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				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Engineering Mechanics 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Naser Al Natsheh Dr. Markus Böhl		2,0	Übung	englisch



<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Engineering Mechanics 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Naser Al Natsheh Dr. Markus Böl		2,0	kleine Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
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.				

<b>Modulname</b>	Technische Mechanik 2		
<b>Nummer</b>	2540460	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-DuS-46	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Sabine Langer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Koordinatensysteme, Massenpunkt und starre Körper, Newtonsche Gesetze, eingeprägte Kräfte, Zwangskräfte, Prinzip von d'Alembert, Impulssatz, Drallsatz, Arbeitssatz, Eulersche Bewegungsgleichungen, Relativkinetik.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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			
<b>Hinweise</b>			
Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.			

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 fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Sabine Langer		2,0	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
Dr. Sabine Langer		1,0	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				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Technische Mechanik 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Sabine Langer		1,0	kleine Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
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				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Engineering Mechanics 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Sabine Langer		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Engineering Mechanics 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Sabine Langer		1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Thermodynamik 1		
<b>Nummer</b>	2519180	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFT-18	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Gabriele Raabe
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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).</p> <p>Übung: Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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
<b>Hinweise</b>
Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten. Die Gespräche im Seminar finden in deutscher und englischer Sprache statt, individuell abhängig von den Teilnehmenden.

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			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Der Besuch der Seminargruppe ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermodynamik 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Martin Buchholz		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermodynamik 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Martin Buchholz		1,0	Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermodynamik 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Martin Buchholz		2,0	Seminar	deutsch

Compulsory Modules: Engineering Applications	
ECTS	14

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Konstruierens		
<b>Nummer</b>	2516520	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IK-52	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	8 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Thomas Vietor
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	112	<b>Selbststudium (h)</b>	128
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse der Technischen Mechanik, Werkstoffkunde und Mathematik		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Hausaufgaben, semesterbegleitend		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regeln des technischen Zeichnens und der Zeichnungserstellung</li> <li>• Regeln zur Gestaltung und Konstruktion technischer Produkte, Maschinen und Bauteile</li> <li>• Festigkeitsgerechte Auslegung stationär belasteter Bauteile</li> <li>• Federn und Federelemente</li> <li>• Wellen und Achsen</li> <li>• Lösbare und unlösbare Verbindungen</li> <li>• Rohrleitungen, Behälter und Armaturen</li> <li>• Dichtungselemente</li> <li>• Grundlegende Funktionen von CAD-Programmen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand geltender Regeln und Normen zum technischen Zeichnen normgerechte, technische Zeichnungen zu interpretieren und zu erstellen</li> <li>• Fragestellungen zur Darstellung von technischen Objekten im Team zu diskutieren und gemeinsame Lösungen abzuleiten</li> <li>• stationär belastete Bauteile mit Hilfe gegebener Berechnungsvorschriften festigkeitsgerecht auszulegen</li> <li>• 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</li> <li>• Federn und Federelemente funktionsgerecht einzusetzen und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen</li> <li>• Wellen und Achsen funktionsgerecht einzusetzen, zu gestalten und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen</li> <li>• Lösbare (Schrauben, Bolze, Stifte) und unlösbare (Schweißen, Löten, Kleben) Verbindungen anhand technischer Anforderungen funktionsgerecht einzusetzen und zu gestalten sowie beanspruchungsgerecht auszulegen</li> <li>• die Funktionsweise und den Einsatz von Rohrleitungen und Behältern anhand von Beispielen zu benennen und zu erläutern</li> <li>• 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</li> <li>• grundlegende Funktionen eines CAD-Programms anhand einfacher Konstruktionsbeispiele anzuwenden</li> </ul>			



<b>Literatur</b>
1. Tabellenbuch Metall. Verlag Europa Lehrmittel 2. Labisch, S., Weber, C.: Technisches Zeichnen. Vieweg Verlag 3. Niemann, G., Winter, H, Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band 1. Springer Verlag 4. Schlecht, B.: Maschinenelemente 1. Pearson Verlag 5. Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Hanser Verlag 6. Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag
<b>Hinweise</b>
Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Vorlesung, Übung und Praktische Übungen müssen belegt werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen des Konstruierens				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Henning Schlums Dr. Thomas Vietor		4,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen des Konstruierens				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Henning Schlums Dr. Thomas Vietor		3,0	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Technisches Zeichnen und CAD				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Sebastian Heimbs Dr. Thomas Vietor		1,0	Praktische Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Werkstoffwissenschaften		
<b>Nummer</b>	2524370	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IfW-37	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Joachim Rösler
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Einführung in die Eigenschaften von Werkstoffen (Metalle, Polymere, Keramiken) mit folgenden Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- atomare Bindung und Aufbau der Werkstoffe,</li> <li>- elastisches und plastisches Verhalten; Spannungen, Dehnungen und Hook'sches Gesetz; Zugversuch,</li> <li>- Versetzungen in Metallen; Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung von Metallen,</li> <li>- Phasendiagramme,</li> <li>- Vorgänge bei hohen Temperaturen,</li> <li>- Oxidation und Korrosion.</li> </ul> <p>Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Werkstofftechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beanspruchung und Beanspruchbarkeit,</li> <li>- Ermittlung der Beanspruchbarkeit durch Werkstoff- und Bauteilprüfung (Zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren),</li> <li>- Metallische Konstruktionswerkstoffe (Stahl, Aluminium, Magnesium): Legierungen, Herstellung, Eigenschaften, Anwendung,</li> <li>- Nichtmetallische Konstruktionswerkstoffe (Kunststoffe, Faserverbund): Herstellung, Eigenschaften, Anwendung.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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 Platzwechselforgängen 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</p>			

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

**Hinweise**

Vorlesung und Übung werden sowohl in englischer als auch in deutscher Sprache gehalten. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten

**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
Dr. Klaus Dilger Dr. Joachim Rösler	Dr. Joachim Rösler	3,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Werkstoffwissenschaften				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Klaus Dilger Dr. Joachim Rösler	Dr. Joachim Rösler	1,0	Übung	

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Materials Science				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Klaus Dilger Dr. Joachim Rösler Tom Werner		3,0	Vorlesung	englisch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Materials Science				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Klaus Dilger Dr. Joachim Rösler Tom Werner		1,0	Übung	englisch

Compulsory Modules: Sustainability	
ECTS	17

<b>Modulname</b>	Energy Systems		
<b>Nummer</b>	2520000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Daniel Schröder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Größe Energie und Energieträgern</li> <li>• Energiewandlung, Systeme, Massen- und Energiebilanz</li> <li>• Chemische Reaktionen und Verbrennung</li> <li>• Elektrochemische Reaktionen</li> <li>• Elektrochemische Energieumwandlung</li> <li>• Wärmeübertragung und thermodynamische Kreisläufe</li> <li>• Überblick zu Solar- und Photovoltaik-Systemen</li> <li>• Mechanische Energiesysteme</li> <li>• Kernenergiesysteme und Reaktordesign</li> <li>• Energiespeicherung, -verteilung und -management</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Das Modul Energy Systems vermittelt ein umfassendes Verständnis der wichtigsten Themen in der Energiewissenschaft und -technik. Die Studierenden kennen verschiedene Energieträger sowie die Prinzipien chemischer Reaktionen und Verbrennungssysteme bei der Energieerzeugung. Sie sind in der Lage, Massen- und Energiebilanzen aufzustellen und zu verstehen und haben damit eine solide Grundlage für die Analyse und Optimierung von Energieprozessen. Die Studierenden erwerben tiefgehende Kenntnisse über chemische und elektrochemische Reaktionen und deren spezifische Bedeutung in elektrochemischen Energieumwandlungs- und -speichersystemen wie Elektrolyseuren, Brennstoffzellen und Batterien.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Wärmeübertragung und thermodynamische Kreisläufe, wobei der Fokus auf Energieeffizienz und den grundlegenden Prinzipien dieser Prozesse liegt. Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse über Solar- und Photovoltaiksysteme, einschließlich der neuesten Fortschritte und Anwendungen im Bereich der erneuerbaren Energien. Zusätzlich erhalten sie Einblicke in mechanische und Kernenergiesysteme, um ein ganzheitliches Verständnis von traditionellen und innovativen Energiequellen zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden wissen um kritische Aspekte der Energiespeicherung, -verteilung und -verwaltung, und sind auf die Herausforderungen der modernen Energieinfrastruktur vorbereitet. Sie erlangen praktische Erfahrungen durch Laborbesuche beim Institut für Energie- und Systemverfahrenstechnik (InES) und der Battery LabFactory (BLB), wodurch sie Einblicke in reale Energiesysteme und -technologien erhalten. Dieser integrierte Ansatz befähigt die Studierenden, in der internationalen Energielandschaft innovativ zu agieren, zu managen und zu führen und nachhaltige Energielösungen zu entwickeln und den Bereich der Energiesystemtechnik aktiv voranzutreiben.</p>			
<b>Literatur</b>			

- Chemical and Energy Process Engg. by Sigurd Skogestad
- Combustion Sci. and Engg. by K Annamali and Ik Puri
- Electrochemical Systems by John Newmann,
- Physical Electrochemistry by Noam Eliaz
- Thermodynamics and Energy Conversion by Henning Struchtrup
- Photovoltaics by Di Carlo Aldo et al.

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
Dr. Daniel Schröder		2,0	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Energy Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Daniel Schröder		1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Environmental and Social Sustainability in Engineering		
<b>Nummer</b>	2513350	<b>Modulversion</b>	v2
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IWF-86	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Christoph Herrmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	54	<b>Selbststudium (h)</b>	126
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	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.)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p><b>I. Einführung</b></p> <p>Globale ökologische und soziale Nachhaltigkeits Herausforderungen im Kontext der Produkt- und Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I = Impact</li> <li>• P = Population</li> <li>• A = Affluence (Wohlstand)</li> <li>• T = Technologie</li> <li>• Bezugsrahmen der Vorlesung</li> </ul> <p><b>II. Soziale Nachhaltigkeit</b></p> <p>Sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung: grundlegende Ansätze im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft</p> <p>Konzepte und Theorien sozialer Ungleichheit und Macht im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft</p> <p>Methoden und Techniken kritischer Technikgestaltung Ansätze zu ethischer Analyse &amp; Design</p> <p><b>III. Ökologische Nachhaltigkeit</b></p> <p>Relative ökologische Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwache Perspektive der Nachhaltigkeit und Triple Bottom Line</li> <li>• Effizienz und Effektivität</li> </ul> <p>Absolute ökologische Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starke Perspektive der Nachhaltigkeit</li> <li>• Tragfähigkeit der Erde Planetare Grenzen</li> <li>• Sicherer Betriebsraum</li> <li>• Herausforderungen bei der Operationalisierung</li> </ul>			



**Bewertung der Umweltauswirkungen (I)**

- Schutzbereiche
- Endpunkt-Indikatoren

**Bewertung der Umweltauswirkungen (II)**

- Midpoint-Indikatoren

**IV. Life Cycle Engineering****System- und Lebenszyklus-Denken im Kontext nachhaltiger Ingenieurwissenschaft**

- Vordergründiges System
- Hintergrundsystem

**Methoden und Werkzeuge im Life Cycle Engineering**

- Entscheidungsfindung im nachhaltigen Engineering
- LCE-Rahmen und Handlungsfelder
- Methoden und Werkzeuge im Life Cycle Engineering, z. B. Ökodesign, Design for X

**LCA-basiertes Life Cycle Engineering**

- Ökobilanzierung
- LCA-based Life Cycle Engineering - Methode und Herausforderungen, z. B. Datenerfassung, Variabilitäten durch technische Parameter Interpretation und Visualisierung für technische Anwendungen und Entscheidungen

**Qualifikationsziel**

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.

#### Hinweise

Diese Vorlesung wird in Englisch gehalten. Das Modul startet im Wintersemester und geht über ein Jahr.

#### 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
Dr. Juan Felipe Cerdas Marin Dr. Christoph Herrmann Nelli Kononova Abdur Rahman Thamjigar Ali		2,0	Vorlesung	englisch

##### Titel der Veranstaltung

Environmental and Social Sustainability in Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Juan Felipe Cerdas Marin Dr. Christoph Herrmann Nelli Kononova Abdur Rahman Thamjigar Ali		2,0	Teamprojekt	englisch

<b>Modulname</b>	Sustainable Business Economics		
<b>Nummer</b>	2542010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ESH-01	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Thomas Spengler
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	54	<b>Selbststudium (h)</b>	126
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungselemente: a) schriftliche Prüfung, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten (gemäß Produktionssysteme und Lieferketten) b) Hausarbeit (gemäß Entrepreneurship und Business Model Generation)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Teil A: Produktionssysteme und Lieferketten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Globale Produktion im Kontext der nachhaltigen Entwicklung</li> <li>- Modellierung von Produktionsprozessen und -systemen</li> <li>- Bewertung von Produktionssystemen anhand von Dominanzbeziehungen</li> <li>- Ökonomische Bewertung von Produktionssystemen</li> <li>- Nachhaltigkeitsbewertung (wirtschaftlich, ökologisch, sozial) von Produktionssystemen und Lieferketten</li> <li>- Einbettung von Produktionssystemen in Wertschöpfungsketten</li> <li>- Grundlagen der Entscheidungstheorie</li> <li>- Multikriterielle Entscheidungsfindungsmethoden (z.B. Methode der gewichteten Summe)</li> <li>- Planung von Produktion, Beschaffung und Vertrieb</li> <li>- Planung von Lieferketten</li> </ul> Teil B: Unternehmertum und Geschäftsmodellentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Unternehmertum</li> <li>- Definition der relevanten Determinanten des Unternehmertums</li> <li>- Unternehmertum vs. Intrapreneurship</li> <li>- Theorien und Konzepte - Entdeckungstheorie und Kreationstheorie</li> <li>- Dreifach-Helix-Modell der Innovation</li> <li>- Ansatz des unternehmerischen Ökosystems</li> <li>- Aufbau einer unternehmerischen Mentalität</li> <li>- Geschäftsmodellinnovation und Lean Startup</li> <li>- Wertangebot und Marktziel</li> <li>- Geschäftsmodell-Canvas</li> <li>- Geschäftsmodell-Navigator</li> <li>- Schlankes Startup</li> <li>- Monetäre und nicht-monetäre Startup-Unterstützung</li> <li>- Risikokapital- und High-Tech-Gründerstipendien</li> </ul>			

- Entwicklung eigener Gründungsideen in den Bereichen nachhaltiges Unternehmertum, soziales Unternehmertum und High-Tech-Unternehmertum

**Qualifikationsziel**

Teil A:

Studierende...

- können die Herausforderungen der globalen Produktion und der nachhaltigen Entwicklung erklären
- können Produktionsprozesse und -systeme mit Hilfe mathematischer Modelle beschreiben
- haben ein grundlegendes Verständnis für wirtschaftliche Bewertungskonzepte und -methoden
- verstehen die Bedeutung der Betrachtung von Produktionssystemen im Kontext von Lieferketten
- kennen einschlägige Ansätze zur lebenszyklusorientierten Nachhaltigkeitsbewertung
- können lebenszyklusorientierte Bewertungsmethoden zur Analyse von einfachen Produktionssystemen und Lieferketten anwenden
- sind in der Lage, die einzelnen Bewertungsmethoden in einen integrierten Bewertungsansatz zu überführen
- sind mit den zentralen Konzepten der Entscheidungstheorie vertraut und können einfache multikriterielle Entscheidungsmodelle anwenden

Teil B:

Studierende...

- haben ein allgemeines Verständnis von Unternehmertum und High-Tech-Unternehmertum
- können zwischen Erfindung und Innovation unterscheiden und sind in der Lage, disruptive Innovationen zu erklären
- haben ein grundlegendes Verständnis für die Erstellung von Geschäftsmodellen
- können geeignete Wertversprechen für bestimmte Marktziele analysieren und entwickeln
- können die Merkmale einer unternehmerischen Denkweise erklären
- sind mit dem Lean-Startup-Ansatz vertraut
- können verschiedene Instrumente zur Erleichterung von Unternehmensgründungen anwenden
- wissen, wie man Geschäftsmodelle validiert
- können die wichtigsten Akteure eines unternehmerischen Ökosystems beschreiben
- das Konzept des nachhaltigen Unternehmens verstehen
- haben ein grundlegendes Verständnis von Risikokapital und Zuschüssen für High-Tech-Gründungen

**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			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Sie müssen Folgendes besuchen  - eine Vorlesung: "Production Systems and Supply Chains" (English) <b>ODER</b> "Einführung in Produktion und Logistik" (Deutsch) und - das Seminar "Entrepreneurship and Business Model Generation".				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Production Systems and Supply Chains				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Christian Thies		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyckhoff/Spengler: Produktionswirtschaft (Springer, 2010, 3. Auflage)</li> <li>• Hahn: Sustainability Management (2022)</li> </ul>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in Produktion und Logistik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Thomas Spengler		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyckhoff/Spengler: Produktionswirtschaft (Springer, 2010, 3. Auflage)</li> <li>• Hahn, R.: Sustainability Management (2022)</li> </ul>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entrepreneurship and Business Model Generation				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Reza Asghari Christopher Thomas Dormeier Matthias Liedtke		2,0	Seminar	englisch

Vertiefung: Sustainable Mobility

Specialisation Sustainable Mobility - Compulsory Modules	
ECTS	43

<b>Modulname</b>	Aircraft Design		
<b>Nummer</b>	2515320	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFL-32	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Ingo Staack
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Hausarbeit nach den Vorgaben des Prüfers		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Flugzeugentwurfsprozess und -algorithmus, anfängliche Dimensionierung neuer Flugzeuge, konzeptioneller Entwurf von Flugzeugen, Entwurf von Flugzeugstrukturen, Entwurf von Flugzeuggütern, Entwurf von Flugzeugflügeln, Entwurf von Flugzeugleitwerken, Entwurf von Flugzeugfahrwerken, Auswahl von Flugzeugtriebwerken, aerodynamische Analyse von Flugzeugen, Analyse des Flugzeuggewichts, Analyse der Flugzeugleistung, Analyse der Flugzeugkosten			
<b>Qualifikationsziel</b>			
In diesem Module lernen die Studierende, wie ein Transportflugzeug von Grund auf, auf der Grundlage der vorgegebenen Top-Level-Anforderungen, entworfen wird. Ein solches Verfahren umfasst zunächst die Entwicklung der Flugzeuggeometrie. Zu diesem Zweck erlernen die Studierenden den theoretischen Hintergrund, der für die Initiierung der Flugzeugkonfiguration erforderlich ist, sowie die praktischen Fähigkeiten zur Nutzung moderner Software für die Entwicklung der Flugzeugkonfiguration. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, die geometrischen Parameter des Flugzeugs zu bestimmen, wie z. B. die erforderliche Flügelfläche und die Abmessungen von Flügel, Leitwerk, Rumpf, Fahrwerk usw. Nach der Entwicklung der Anfangskonfiguration lernen die Studierenden, wie sie eine detailliertere Analyse durchführen können, um die Leistung ihres Flugzeugs zu bewerten. Diese Bewertung umfasst eine Gewichtsschätzung des Flugzeugs, eine aerodynamische Bewertung des Flugzeugs, eine Stabilitäts- und Kontrollanalyse des Flugzeugs usw. Den Studierenden werden sowohl interne Tools als auch zusätzliche Open-Source-Software zur Verfügung gestellt, und es werden ihnen ausführliche Tutorien angeboten, um sie in der Verwendung dieser Tools, zur Unterstützung ihrer Entwurfstätigkeit, zu schulen. Am Ende des Kurses werden die Studierenden in der Lage sein, ihr Flugzeug in einer Flugsimulator-Software zu simulieren, die ihnen während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt wird, und es digital zu fliegen!			
<b>Literatur</b>			
1. S. Gudmundsson, General Aviation Aircraft Design, applied methods and procedures, Elsevier, 2014. 2. Vorlesungsfolien			



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
Dr. Ingo Staack		2,0	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Aircraft Design				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Ingo Staack		1,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Collaborative Work Sustainable Mobility		
<b>Nummer</b>	2598130	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD2-13	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	8 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	112	<b>Selbststudium (h)</b>	128
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es wird empfohlen, zunächst die Pflichtmodule zu belegen, um die inhaltlichen Grundlagen für die Labore zu schaffen. Formal wie inhaltlich ist es allerdings nicht zwingend erforderlich.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	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)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung zum Labor: Kolloquium, Laborbericht		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	<p>Projektarbeit Luftfahrttechnik: 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 Hochdruckturbinen 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.</p> <p>Projektarbeit Kraftfahrzeugtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische und/oder praktische Bearbeitung einer institutsspezifischen Aufgabenstellung</li> <li>• Themeneinarbeitung durch Recherche und Aufbereitung einer inhaltlichen Wissensbasis zum Thema</li> <li>• Begleitende Übungen zur Vermittlung von Kenntnissen in der Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware</li> <li>• Regelmäßiger Austausch mit Betreuenden der Projektarbeit zur inhaltlichen Lösungsfindung und Dokumentation</li> <li>• Präsentation der erarbeiteten Lösungswege und Ergebnisse im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags und anschließender Diskussion</li> </ul> <p>Laborinhalte Luftfahrttechnik:</p>		

- 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  $c_A$  und  $c_W$ . Die Lilienthalpolare wird mit verschiedenen Messpunkten durch eine Regressionsanalyse bestimmt.
- Elastomechanisches Verhalten offener Profile (Institut für Flugzeugbau und Leichtbau): Basiswissen zum elastomechanischen 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 Raumfahrtssysteme): Sensoren spielen eine wichtige Rolle für den Betrieb von Raumfahrtssystemen, 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.

#### Laborinhalte Kraftfahrzeugtechnik:

- 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 Lehrversuchsstand, 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 langsamen Rückwärtsfahrt 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 Lieferkenn-

feld 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 - Umfelderkennung mittels Sensorik, Situationsanalyse und Handlungsstrategie sowie die Steuerung der Fahrzeugdynamik - 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.

### Qualifikationsziel

Projektarbeit: Studierende sind nach erfolgreichem Abschluss der Projektarbeit in der Lage:

- offene, forschungsorientierte Aufgabenstellungen in Teilaufgaben und -ziele zu strukturieren,
- Techniken der Wissensaneignung zu unbekannt 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.

Labor: 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.

### Literatur

### Hinweise

Das Labor wird je nach gewählter Veranstaltung im Sommer- oder Wintersemester angeboten, die Projektarbeit kann jedes Semester absolviert werden.

Labor: Die Organisation der Laborveranstaltungen erfolgt über Stud.IP. Gruppengröße und Teilnehmerzahl: Die Laborversuche werden in Gruppen zu jeweils maximal fünf Personen durchgeführt. Die Zahl der Teilnehmer, die sich maximal für ein Labor anmelden kann, wird abhängig von der gesamten Teilnehmerzahl festgelegt.

Sprache Labore: Deutsch oder Englisch, je nach den Präferenzen der einzelnen Laborgruppen. Dokumente sind in Deutsch und Englisch verfügbar.

### 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			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Es ist jeweils eine Projektarbeit (Kraftfahrzeugtechnik oder Luftfahrttechnik) und ein Bachelorlabor (Kraftfahrzeugtechnik oder Luftfahrttechnik) zu belegen.				
Labor Kraftfahrzeugtechnik: 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.				
Labor Luftfahrttechnik: Die Studierenden belegen drei der sechs beschriebenen Labore.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Projektarbeit Luftfahrttechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Jens Friedrichs Dr. Peter Hecker Dr. Rolf Radespiel Dr. Joachim Rösler Dr. Carsten Wiedemann		9,0	wissenschaftliche Arbeit	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bachelorlabor Schwerpunkt Luftfahrttechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Torsten Fabel Dr. Jens Friedrichs Dr. Peter Hecker Dr. Rolf Radespiel Dr. Joachim Rösler Dr. Carsten Wiedemann		4,0	Labor	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Wird auf der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bachelor Projektarbeit Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		8,0	wissenschaftliche Arbeit	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bachelorlabor Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		1,0	Labor	deutsch

<b>Modulname</b>	Flugleistungen		
<b>Nummer</b>	2514580	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILR-58	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Technischen Mechanik, Strömungsmechanik, Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Flugleistungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Peter Hecker		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Flugleistungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Peter Hecker		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design		
<b>Nummer</b>	2516500	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IK-50	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Thomas Vietor
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Entwicklungsprozess</li> <li>• Grundlagen technischer und sozio-technischer Systeme und des Systemdenkens</li> <li>• Grundlagen des methodischen Entwickelns</li> <li>• Problemlösendes Denken und Problemlösungsmethoden</li> <li>• Methoden zur Aufgabenklärung und Anforderungsfindung</li> <li>• Erarbeitung prinzipieller Lösungen</li> <li>• Konzepte des Systems Engineerings</li> <li>• Strategien zur Gestaltung nachhaltiger Produkte &amp; Systeme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Entwicklungsprozess technischer Systeme anhand von Produktbeispielen zu beschreiben</li> <li>• ein Entwicklungsvorhaben unter Anwendung eines allgemeinen Vorgehens und ausgesuchter Methoden zu planen, durchzuführen und zu überprüfen</li> <li>• grundlegende Methoden zur Aufgabenklärung und Erarbeitung prinzipieller Lösungen zu benennen und anhand der Entwicklung neuer Produkte anzuwenden</li> <li>• die Grundlagen des Systemdenkens zu erklären und auf beliebige Systeme anzuwenden</li> <li>• die Bedeutung einer ganzheitlichen Betrachtung im Rahmen der Produktentwicklung insbesondere für Aspekte der Nachhaltigkeit zu beschreiben</li> <li>• den Ansatz des Systems Engineerings (SE) zu beschreiben und anhand ausgewählter SE-Methoden anzuwenden</li> <li>• Methoden für die Berücksichtigung von Kosten und zur Projektplanung zu benennen und anzuwenden selbstständig eine Entwicklungsaufgabe zu planen und einzelne Methoden zielgerichtet einzusetzen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicherProduktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 20072.</li> <li>2. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band I - Konstruktionslehre. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2000</li> <li>3. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band II - Konstruktionskataloge. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2001</li> <li>4. Haberfellner, R., Daenzer, W. F.: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. Auflage, Verlag IndustrielleOr- ganisation, 2002</li> </ol>			



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
Dr. Thomas Vietor		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Thomas Vietor		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Fundamentals of Drive Systems		
<b>Nummer</b>	2517290	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILF-29	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Ludger Frerichs
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Grundlagenkenntnisse der Antriebstechnik in mechanischen, verbrennungsmotorischen, elektrischen sowie fluidischen Antriebsstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und charakteristische Kennlinien von Antrieben (z.B. Elektro- und Verbrennungsmotoren)</li> <li>• Aufbau und Funktion mechanischer Getriebe</li> <li>• Aufbau und Funktion fluidischer Antriebe und Komponenten</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Funktion grundlegender Antriebssysteme am Beispiel stationärer und mobiler Maschinen zu erläutern.</li> <li>• die Leistungsübertragung innerhalb von Antriebssystemen zu erläutern und gängige Leistungsgrößen zu berechnen und zu interpretieren.</li> <li>• die Funktion und den Aufbau mechanischer, verbrennungsmotorischer, elektrischer sowie fluidischer Antriebskomponenten anhand von Konstruktionsbeispielen zu benennen und zu erläutern.</li> <li>• die Leistungsfähigkeit ausgesuchter Komponenten mithilfe gängiger Kennlinien und Schaubilder zu interpretieren und zu bewerten.</li> <li>• Symbolbilder zur Schaltplandarstellung zu interpretieren und den Aufbau und Funktion einfacher Gesamtantriebssysteme anhand von Schaltplänen zu benennen, zu erläutern und zu gestalten.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merker, G. P.; Schwarz, C.; Teichmann, R.: Grundlagen Verbrennungsmotoren: Funktionsweise, Simulation, Messtechnik. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-03195-4.</li> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen. München: Carl Hanser Verlag 2017, ISBN: 978-3-446-45218-3.</li> <li>• Looman, J.: Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2009, ISBN 9783540894605.</li> <li>• Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-06715-1.</li> </ul>			

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
Dr. Ludger Frerichs		2,0	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Drive Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Ludger Frerichs		1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Multimodal Transport Systems		
<b>Nummer</b>	2539000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Jürgen Pannek
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (90 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung (fakultativ): Umsetzung und Dokumentation des vorlesungsbegleitenden Projekts (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+/mündlichen Prüfung+ zu 20% in die Bewertung ein) Der Antrag ist vor Antritt der Klausur+/mündliche Prüfung+ beim Prüfer zu stellen.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsträger und Systeme in Transport und Logistik</li> <li>• Entwurf und Planung von Systemen</li> <li>• Methoden der Koordination</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Ziel des Moduls ist es, einen Überblick über intermodale Transport- und Logistiksysteme mit besonderem Schwerpunkt auf Methoden zur Planung, Gestaltung und Koordination solcher Systeme zu geben. Die Studierenden sollen insbesondere in der Lage sein, Verkehrsmittel und -systeme in Transport und Logistik zu beschreiben, zu erklären, anzuwenden und zu analysieren. Darüber hinaus können die Studierenden Leistungsindikatoren für unimodale und intermodale Systeme nennen, interpretieren und bewerten. Im Bereich der Planung und Gestaltung können die Studierenden Methoden in Hinblick auf den Anwendungsbereich charakterisieren, anwenden und differenzieren sowie die Eignung dieser Methoden beurteilen. Abschließend sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Koordination im Bereich der Intermodalität zu beschreiben, zu kategorisieren und zu bewerten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FEICHTINGER, G. ; HARTL, R.F.: Optimale Kontrolle .konomischer Prozesse. deGruyter, 2011</li> <li>2. GUDEHUS, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen. 4th ed. Springer, 2010</li> <li>3. GUDEHUS, T. ; KOTZAB, H.: Comprehensive Logistics. Springer, 2012</li> <li>4. NEUMANN, K. ; MORLOCK, M.: Operations Research. 2nd ed. Hanser, 2004</li> <li>5. SARDER, M.D.: Logistics Transportation Systems. Elsevier, 2020</li> <li>6. SCH.NBERGER, J.: Model-Based Control of Logistics Processes in Volatile Environments. Springer, 2011</li> <li>7. VOGT, J.J.: Business Logistics Management. 5th ed. Oxford University Press, 2016</li> </ol>			

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
Dr. Jürgen Pannek	Dr. Jürgen Pannek	2,0	Übung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Multimodal Transport Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Jürgen Pannek	Dr. Jürgen Pannek	2,0	Vorlesung	englisch

<b>Modulname</b>	Numerische Methoden für Mobilitätsanwendungen		
<b>Nummer</b>	2512390	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ISM-39	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Roman Henze
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<p><i>Berechnungsmethoden in der Aerodynamik:</i>                      Kenntnisse in Grundlagen der Strömungsmechanik, Kenntnisse der Vektoralgebra und der Differential- und Integralrechnung, Grundkenntnisse im Programmieren</p> <p><i>Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik:</i>                      grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge, Grundlagen der technischen Mechanik und der Ingenieurmathematik</p>		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Entweder 1 Prüfungsleistung in "Berechnungsmethoden in der Aerodynamik": Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (45 min) oder 1 Prüfungsleistung in "Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik": Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p><i>Berechnungsmethoden in der Aerodynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen der Tragflügelaerodynamik</li> <li>• Grundlagen der Potentialtheorie</li> <li>• Wirbelmodelle für die Berechnung von Tragflügeln</li> <li>• Lösungsverfahren der Potentialtheorie für Tragflügel mäßiger und großer Streckung sowie für beliebige Grundrisse im Niedergeschwindigkeitsbereich sowie für kompressible Strömungen</li> <li>• Lösungsmethoden für die nichtlinearen Bewegungsgleichungen bei transsonischen Strömungen</li> <li>• Berechnung und Analysen von Strömungen mit Verdichtungsstößen.</li> </ul> <p><i>Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prof. Peter Eilts (ivb):</i></li> <li>• Numerische Repräsentation von Signalen und Systemen</li> <li>• Darstellung diskrete Übertragungsfunktionen</li> <li>• Datenanalyse und Datenfilterung</li> <li>• Grundlagen zu MATLAB</li> <li>• Einführung in die Berechnung des Arbeitsprozesses von Verbrennungsmotoren</li> <li>• Numerische Integrationsverfahren</li> <li>• <i>Prof. Roman Henze (IfF):</i></li> <li>• Anwendungsspezifische Modellierung und Simulation von Gesamtfahrzeug und Teilmodellen</li> <li>• Beispiele aus der Längs-, Quer-, und Vertikaldynamik in Matlab-Simulink</li> <li>• Digitale Filter und Messdatenaufbereitung</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			

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.

### 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

Es ist entweder "Berechnungsmethoden in der Aerodynamik (VÜ)" oder "Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik (VÜ)" zu belegen.

#### Anwesenheitspflicht

#### Titel der Veranstaltung

Berechnungsmethoden in der Aerodynamik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. David Rival		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

#### Titel der Veranstaltung

Numerische Methoden in der Kraftfahrzeugtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Peter Eilts Dr. Roman Henze Siegfried Scheiermann		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Vehicle Design		
<b>Nummer</b>	2534380	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-38	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Thomas Vietor
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trends zukünftiger Fahrzeugkonzepte (Individual-, Sharing-, Gütertransport, multimodal)</li> <li>- Lastenheft, Nutzeranforderungen (3F), gesetzliche Rahmenbedingungen (auch im Hinblick auf automatisiertes vernetztes Fahren)</li> <li>- Gesamtfahrzeugkonzepte und Mobilitätsanwendungen (Auslegung)</li> <li>- Entwicklungsstrategien und Methoden für Fahrzeugkonzepte unter den Gesichtspunkten nachhaltiger Produktion und Nutzung (Modularisierung, Variantenbildung, Flexibilität/ Anpassbarkeit, Adaptivität)</li> <li>- Szenariotechnik</li> <li>- Systems Engineering</li> <li>- Entwicklungsprozess und Verknüpfung von Hard- und Software-Entwicklung</li> <li>- Integration Energiespeicher (z.B. Batterie, Druckbehälter, Tanks)</li> <li>- Integration Antriebstopologien (Hybrid, elektrisch,</li> <li>) - Energiebilanzierung Gesamtfahrzeug (Fahrwiderstände, Antriebsverluste, Nebenverbraucher, Well2Tank / Well2Battery)</li> <li>- Potentiale zur Energiereduktion (Wirkungsgrade, Leichtbau)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
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
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Vehicle Design				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Jens Friedrichs Dr. Roman Henze		2,0	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
Dr. Jens Friedrichs Dr. Roman Henze		1,0	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

<b>Modulname</b>	Einführung in die Messtechnik		
<b>Nummer</b>	2511360	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPROM-36	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Rainer Tutsch
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (150 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6</li> <li>• H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
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 Mobility - Elective Modules			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Messtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Marcus Petz Dr. Rainer Tutsch		1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Metrology in mechanical engineering, essential terms and definitions, traceability, SI units, labour agreements of the unity system, measuring signals and methods, measurement uncertainty and its causes, statistical methods in metrology (e.g. error propagation, linear regression, analysis of variance, t-test, chi-squared-test), handling of measurement signals, selected measuring tasks and concrete examples from industrial measurement technology.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Messtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Marcus Petz Dr. Rainer Tutsch		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Elemente des Leichtbaus		
<b>Nummer</b>	2515180	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFL-18	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Elemente Methoden</li> <li>• Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Stabilität (Beulen) von dünnwandigen Strukturen</li> <li>• Damage Tolerance Berechnungen und Konzepte</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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			

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



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elemente des Leichtbaus				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Torsten Fabel Dr. Matthias Haupt		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Elemente des Leichtbaus				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Torsten Fabel Dr. Matthias Haupt		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Future Propulsion Technologies for Sustainable Aviation		
<b>Nummer</b>	2518000020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Jens Friedrichs
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Min) oder mündliche Prüfung (30 Min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Dieses Modul behandelt die Herausforderungen für eine nachhaltige Luftfahrt und aktuelle Forschungs- und Entwicklungsstrategien für zukünftige Antriebssysteme. Die folgenden Aspekte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Flugzeugantriebssysteme</li> <li>• Klima- und Umweltauswirkungen der Luftfahrt und Gesetzgebung deren Emissionen</li> <li>• Energieträger in Luftfahrtantrieben</li> <li>• Nachhaltige Flugkraftstoffe (SAF): Produktion und Nutzung</li> <li>• Neue vielversprechende Antriebstechnologien: Open Rotor, Boundary Layer Ingestion und verteiltes Antriebskonzept, isochore Verbrennung</li> <li>• Alternative Antriebsmethoden und Energieträger: Batterien und Brennstoffzellen für die Luftfahrt</li> <li>• Hybride und vollelektrische Antriebssysteme für die Luftfahrt</li> <li>• Wasserstoff als Flugkraftstoff</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben ein fundiertes Verständnis für die Herausforderungen und Chancen innovativer Antriebstechnologien, die für eine nachhaltige Luftfahrt von Bedeutung sind. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen der Luftfahrt auf Klima und Umwelt zu analysieren und die neu entwickelten Antriebssysteme sowie alternative nachhaltige Energieträger wie nachhaltige Kraftstoffe, Batterien und Brennstoffzellen zu bewerten. Die Studierenden kennen effektive Strategien zur Optimierung der Leistung von Antriebssystemen und gewinnen vertiefte Einblicke in aufkommende Antriebstechnologien. Durch praktische Übungen lernen die Studierenden, fortschrittliche digitale Werkzeuge einzusetzen, um zukünftige Antriebssysteme hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Emissionen kritisch bewerten zu können.</p>			
<b>Literatur</b>			

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				
Future Propulsion Technologies for Sustainable Aviation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Federica Ferraro		2,0	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Future Propulsion Technologies for Sustainable Aviation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Federica Ferraro		1,0	Übung	englisch



<b>Modulname</b>	Grundlagen der Fahrzeugtechnik		
<b>Nummer</b>	2534250	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-25	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Roman Henze
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es sind keine Voraussetzungen für den Besuch dieses Moduls erforderlich.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwiderstände und Zugkraftgleichung</li> <li>• Kraftschlussbeanspruchungen</li> <li>• Kupplung und Getriebe</li> <li>• Antriebskonzepte</li> <li>• Energieverbrauch</li> <li>• Bremsung</li> <li>• Grundlagen der Fahrzeugquerdynamik</li> <li>• Kinematik und Kräfte bei Kurvenfahrt</li> <li>• Eigenlenkverhalten, Parametereinflüsse</li> <li>• Fahrzeugmodellierung</li> <li>• Fahrzeugvertikaldynamik</li> <li>• Schwingungskomfort und Fahrsicherheit</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MITSCHKE, M.; WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2014</li> <li>2. HAKEN, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 2. Auflage, München: Hanser Verlag, September 2011</li> </ol>			

3. FISCHER, R., KÜÇÜKAY, F., JÜRGENS, G., POLLAK, B.: Das Getriebebuch (Der Fahrzeugantrieb), 2. Auflage, Berlin, Springer Verlag, 2016
4. ZOMOTOR, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, 2. Aktualisierte Auflage, Würzburg: Vogel Business Media, 1991
5. KÜÇÜKAY, F.: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik
6. 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			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcel Sander		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcel Sander		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Flugführung		
<b>Nummer</b>	2513240	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-24	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden keine spezifischen Voraussetzungen empfohlen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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 Anzeige Größen 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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hesse, F., Hesse, W.; Flugnavigation - Grundlagennavigation, Kartenkunde, Koppelnavigation, Trägheitsnavigation; Breidenbach, 1984; ISBN 3-921715-03-2</li> <li>2. Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engineering and Sciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963</li> <li>3. W. Eichenberger, Flugwetterkunde #- Handbuch für die Fliegerei, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1995, 355 Seiten, ISBN 3-613-01683-4</li> <li>4. Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3</li> <li>5. Handbuch der Luftfahrt; H. Mensen; Springer-Verlag; Berlin; 2003</li> <li>6. European Air Traffic Management - Principles, Practice and Research; A. Cook; University of Westminster, UK; Ashgate Publishing Limited; Aldershot UK; 2007</li> <li>7. Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation #- Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme</li> </ol>			

8. 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				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Peter Hecker		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Peter Hecker		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Intelligent and Connected Vehicles		
<b>Nummer</b>	2534390	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-FZT-39	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Roman Henze
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28	<b>Selbststudium (h)</b>	122
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (60 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Protokoll und/oder Kolloquium zu Laborversuchen		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilitätsanwendungen für automatisierte Fahrzeuge</li> <li>• Automatisierungsstufen (Fahrerassistenz, hochautomatisiertes / vollautomatisiertes Fahren)</li> <li>• Nutzungsszenarien und Abhängigkeiten zum Automatisierungsgrad</li> <li>• Basistechnologien zum automatisierten Fahren (Fahrzeugaktuatorik, Sensorik, Umweltwahrnehmung und -interpretation) und Integration in zukünftige Fahrzeugkonzepte</li> <li>• Car2X- Technologien und Applikationen für vernetztes automatisiertes Fahren</li> </ul> <p>Im Laborteil werden Fragestellungen aus dem Themenfeld intelligente und vernetzte Fahrzeuge anhand ausgewählter praktischer Beispielanwendungen behandelt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BERTRAM, T. (Hg.): Automatisiertes Fahren 2019. Von der Fahrerassistenz zum autonomen Fahren 5. Internationale ATZ-Fachtagung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> </ul>			

- 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-BERICHT 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				
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.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Intelligent and Connected Vehicles				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Roman Henze		1,0	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Intelligent and Connected Vehicles				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Roman Henze		1,0	Labor	englisch

<b>Modulname</b>	Luftverkehrssimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung		
<b>Nummer</b>	2513250	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFF-25	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Peter Hecker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden keine spezifischen Voraussetzungen empfohlen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Human-in-the-Loop Simulations, Methods and Practice: Ling Rothrock, S. Narsyanan(edit.); Springer-Verlag London (2011), 978-1-4471-6017-5</li> <li>• Einführung in die Verkehrssimulation, Ein kompakter Überblick zu mikroskopischen Verkehrsmodellen mit zellulären Automaten: Michael Moltenbrey; Springer Vieweg (2020), 978-3-658-28716-0</li> <li>• Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods: Ronald Cools, Dirk Nuyens (Hersg.); Springer International Publishing (2016), 978-3-319-33505-6</li> <li>• Künstliche Intelligenz: Stuart Russel, Peter Norvig; Pearson Deutschland GmbH (2012), 978-3-8689-4098-5</li> </ul>			

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



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Luftverkehrssimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Peter Hecker		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Luftverkehrssimulation - Grundlagen der Simulation in der Flugführung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Peter Hecker		1,0	Übung	deutsch



<b>Modulname</b>	Mechanisches Verhalten der Werkstoffe		
<b>Nummer</b>	2524310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IfW-31	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Joachim Rösler
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Die Grundkenntnisse, die in der Lehrveranstaltung #Werkstoffkunde# vermittelt werden, werden vorausgesetzt und sollten bei einer Teilnahme sicher beherrscht werden.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Die Vorlesung behandelt das mechanische Verhalten der Werkstoffe mit folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Millersche Indizes,</li> <li>• elastisches Verhalten der Werkstoffe,</li> <li>• Plastizität und Versagen,</li> <li>• Kerben,</li> <li>• Bruchmechanik,</li> <li>• mechanisches Verhalten der Metalle,</li> <li>• mechanisches Verhalten der Keramiken,</li> <li>• mechanisches Verhalten der Polymere,</li> <li>• Werkstoffermüdung einschließlich Schadensakkumulationsregeln sowie Besonderheiten von Keramiken und Polymeren.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, "Mechanisches Verhalten der Werkstoffe", Springer Vieweg Verlag</li> <li>• J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, „Mechanical Behavior of Engineering Materials“, Springer Verlag</li> <li>• G. E. Dieter, "Mechanical Metallurgy", McGraw-Hill Verlag</li> <li>• D. Gross, Th. Seelig, "Bruchmechanik", Springer Verlag</li> <li>• D. Radaj, "Ermüdungsfestigkeit", Springer Verlag</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Ab SoSe 2024: Es stehen eine englische VL und UE zur Verfügung, das Modul wird im SoSe dann immer auf Englisch und im WS immer auf Deutsch angeboten.			

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
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Entweder müssen die englische Vorlesung und Übung ( <i>Mechanical Behaviour of Materials</i> ) oder die deutsche Vorlesung und Übung ( <i>Mechanisches Verhalten der Werkstoffe</i> ) belegt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Mechanisches Verhalten der Werkstoffe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Joachim Rösler Jörn Tychsen		1,0	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Mechanisches Verhalten der Werkstoffe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Joachim Rösler Jörn Tychsen		2,0	Vorlesung	

Titel der Veranstaltung				
Mechanical Behaviour of Materials				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Joachim Rösler Jörn Tychsen		2,0	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Mechanical Behaviour of Materials				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Joachim Rösler Jörn Tychsen		1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Mobile Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge		
<b>Nummer</b>	2517180	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILF-18	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Ludger Frerichs
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es bestehen keine besonderen fachlichen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Veranstaltung.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Fahrzeuge und Komponenten</li> <li>• Grundzüge der Landtechnik</li> <li>• Schwere Nutzfahrzeuge</li> <li>• Nfz-Anhänger und Nfz-Auflieger</li> <li>• Technik in der Intralogistik</li> <li>• Einsatz und Konstruktion von Erdbaumaschinen</li> <li>• Gesetzliche Bestimmungen (Maschinenrichtlinie)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beispielhaft verschiedene technische Ausführungen und typische Einsatzgebiete von mobilen Arbeitsmaschinen, Nutzfahrzeugen, Bussen und Flurförderzeugen zu beschreiben.</li> <li>• die Vielfalt der mobilen Maschinen im Überblick zu kategorisieren und die Anwendungsbereiche den Maschinen zuordnen.</li> <li>• durch umfassende Kenntnisse im Bereich Aufbau, Prozesstechnik, Antriebstechnik, Fahrwerk und Rad-Boden-Interaktion, Maschinenkonzepte und -komponenten zu berechnen, miteinander zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>• auf Basis der Anforderungen und der Arbeitsaufgabe grundsätzlich zu entscheiden, welche mobile Maschine inklusive Ausrüstung jeweils geeignet ist.</li> <li>• die grundsätzlichen Anforderungen der Maschinenrichtlinie, deren nationale Umsetzung und die Verwendung von harmonisierten Normen bei der Entwicklung von mobilen Arbeitsmaschinen zu benennen.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Braun, H.; Kolb, G.: LKW - Ein Lehrbuch und Nachschlagewerk. Bonn: Kirschbaum Verlag 2012, ISBN 9783781218505.</li> <li>• Eichhorn, H. (Hrsg.): Landwirtschaftliches Lehrbuch: Landtechnik. Stuttgart: Ulmer 1999, ISBN 3800110865.</li> <li>• Hoepke, E.; Breuer, S. (Hrsg.): Nutzfahrzeugtechnik: Grundlagen, Systeme, Komponenten. Wiesbaden: Springer Vieweg 2016, ISBN 9783658095376.</li> <li>• Kunze, G.; Göhring, H.; Jacob, K.; Scheffler, M. (Hrsg.): Baumaschinen: Erdbau- und Tagebaumaschinen, Wiesbaden: Vieweg &amp; Teubner 2012, ISBN: 9783834815927.</li> <li>• MAN Truck &amp; Bus AG (Hrsg.): Grundlagen der Nutzfahrzeugtechnik, Lkw und Bus. Lehrbuch der MAN Academy. Bonn: Kirschbaum Verlag 2016, ISBN 9783781219946.</li> </ul>			

- 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
Dr. Ludger Frerichs Steffen Schwich		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mobile Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeuge				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Ludger Frerichs Steffen Schwich		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Modellierung mechatronischer Systeme		
<b>Nummer</b>	2540310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-DuS-31	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Michael Müller
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine besonderen Voraussetzungen erforderlich		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967</li> <li>• R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003</li> <li>• B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Deutsch			

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



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Modellierung mechatronischer Systeme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Georg-Peter Ostermeyer		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Modellierung mechatronischer Systeme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Georg-Peter Ostermeyer		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Nachhaltige Raumfahrttechnik		
<b>Nummer</b>	2514690	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ILR-69	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Simona Silvestri
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es wird ein grundlegendes Verständnis physikalischer und mathematischer Zusammenhänge empfohlen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrttechnische Grundlagen.</li> <li>• Raumfahrtantriebe: grüne Treibstoffe, wiederverwendbare Träger, Stufentechnologien.</li> <li>• Satellitentechnik: Kommunikation (Registrierung, Interferenzen), Weltraumlage (Kollisionswarnung, Ausweichmanöver), Erdbeobachtung (Umwelt- und Klimaüberwachung), Docken an ausgedienten Objekten, Debris Removal.</li> <li>• 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.</li> <li>• Exploration: 3D-Druck, Rückkehr und Landung.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000.</li> <li>2. George P. Sutton, Oscar Biblarz, Rocket Propulsion Elements, John Wiley &amp; Sons, 2001.</li> <li>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.</li> <li>4. James R. Wertz, Wiley J. Larson, Space Mission Analysis and Design, Microcosm.</li> </ol>			
<b>Hinweise</b>			
<p>Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Die Lehrunterlagen werden in englischer Sprache zur Verfügung gestellt.</p>			

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
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Vorlesung und Übung sind zu belegen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Nachhaltige Raumfahrttechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Carsten Wiedemann		1,0	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Nachhaltige Raumfahrttechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Carsten Wiedemann		2,0	Vorlesung	deutsch



<b>Modulname</b>	Schienenfahrzeuge		
<b>Nummer</b>	2539120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-VuA-12	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Jürgen Pannek
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Schienenverkehrs und multimodaler Verkehrssysteme</li> <li>• Fahrwerke und Eigenschaften</li> <li>• Antriebsstränge (Energiequelle, Antriebsmaschinen, Hybride)</li> <li>• Bremssysteme</li> <li>• Aufbaukonstruktion (Wagenkasten/Innenausbau)</li> <li>• Kupplungen und Übergänge</li> <li>• Elektrische Ausrüstung</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, 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 Schienenfahrzeugtechnik, Betriebsweisen und Verkehrsmittelnutzung sowie 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 verkehrsmittelübergreifender 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 Studierenden die Grundlagen des rechnergestützten Entwerfens von Schienenfahrzeugen beschreiben methodische Kenntnisse zur Optimierung komplexer Produkte anhand von Fallbeispielen erläutern.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwissen Bahnberufe Gerd Holzmann, Ulrich Marks-Fährmann, Klaus Restetzki, Karl-Heinz Sudwischer, Verlag Europa-Lehrmittel, ISBN 3-8085-7401-1</li> <li>• Fahrzeugtechnik Teil 1 und 2 Jürgen Janicki, Eisenbahn-Fachverlag ISBN 3-9801093-9-0</li> <li>• Handbuch Schienenfahrzeuge : Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Christian Schindler (Hrsg.), Hamburg, Eurail Press, 2014 ISBN 9783777104270</li> <li>• 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.</li> </ul>			

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Schienenfahrzeuge				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Gunther Heider Dr. Jürgen Pannek		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Schienenfahrzeuge				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Gunther Heider Dr. Jürgen Pannek		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Technische Mechanik 3		
<b>Nummer</b>	2543040	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-InA-04	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Sabine Langer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Mathematische Grundlagen Modellbildung Klassifikation partieller Differentialgleichungen anhand von klassischen Anwendungsfällen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeleitung, Diffusion</li> <li>• Schwingungen, Wellenausbreitung</li> <li>• Stationäre Verformung / Temperaturverteilung</li> <li>• Transportgleichung</li> <li>• Navier-Stokes Gleichung</li> </ul> Lösungsprinzipien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Ansätze</li> <li>• Fundamentallösung, Green-Funktion</li> <li>• Schwache Formulierung, Finite Elemente Methode</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage, ... <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ... wichtige Klassen partieller Differentialgleichungen zu benennen.</li> <li>2. ... die verschiedenen Klassen partieller Differentialgleichungen anhand der jeweiligen Eigenschaften gängigen Problemstellungen der Mechanik zuzuordnen.</li> <li>3. ... anhand einer gegebenen Berechnungsaufgabe ein geeignetes Lösungsverfahren für die zu lösende Gleichung auszuwählen.</li> <li>4. ... gängige Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen auf Beispielprobleme anzuwenden.</li> <li>5. ... die erzielten Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung der im Rahmen der Veranstaltung verwendeten Modelldefinition zu bewerten.</li> </ol>			
<b>Literatur</b>			
Ostermeyer, G. (2001). Kontinuumsschwingungen, Prinzipie 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
Dr. Sabine Langer		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 3 für Maschinenbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Sabine Langer		1,0	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Technische Mechanik 3 für Maschinenbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Sabine Langer		1,0	kleine Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Thermodynamik 2		
<b>Nummer</b>	2519190	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFT-19	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Jürgen Köhler
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Thermodynamik 1, Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können die Grundgesetze der Thermodynamik und die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung 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.			
<b>Literatur</b>			
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
Dr. Jürgen Köhler		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Jürgen Köhler		1,0	Übung	
Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Jürgen Köhler		1,0	kleine Übung	

<b>Modulname</b>	Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen		
<b>Nummer</b>	2536200	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IVB-20	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Peter Eilts
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge - Grundlagen der Thermodynamik.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einleitung Historische Entwicklung Wirtschaftliche Bedeutung Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>- Kreisprozesse Vergleichsprozesse Der vollkommene Motor</li> <li>- Der reale Motor Der Gütegrad Der Liefergrad Der mechanische Wirkungsgrad Effektive Motorbetriebsdaten Aufladung Kennfelder</li> <li>- Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und Emissionen beim Ottomotor Gemischbildung beim Ottomotor Zündanlagen Reaktionsmechanismen Zündung und Verbrennung im Ottomotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Ottomotor</li> <li>- Gemischbildung, Entflammung, Verbrennung und Emissionen beim Dieselmotor Gemischbildung beim Dieselmotor Entflammung und Verbrennung beim Dieselmotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Dieselmotor</li> <li>- Kraftstoffe Ottokraftstoffe (Benzin) Dieseldkraftstoffe Alternative Kraftstoffe</li> <li>- Triebwerksmechanik Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb Massenkräfte</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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
Dr. Peter Eilts Dr. Michael Heere		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Peter Eilts Dr. Michael Heere		1,0	Übung	deutsch



<b>Modulname</b>	Verkehrsleittechnik		
<b>Nummer</b>	2539400	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-VuA-40	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Karsten Lemmer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	schriftlicher Bericht zu den praktische Übungen		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrstechnik;</li> <li>• Terminologie und Kenngrößen der Verkehrselemente;</li> <li>• Systematik des Verkehrs;</li> <li>• Verkehrsobjekte, Verkehrsmittel, Verkehrswege, Produktions- und Verteilkonzepte;</li> <li>• Betriebs- und Netzmanagement, Verkehrsflusssteuerung, Verkehrsorganisation;</li> <li>• Verkehrsphysik;</li> <li>• Verteilung von Verkehr, Einzelfahrzeugsteuerung und Informationsmanagement.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnieder, E.: Verkehrsleittechnik. Springer Verlag, 2007.</li> <li>• Pischinger, S., Seiffert, U. (Hrsg.): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Springer Verlag, 2021.</li> <li>• Helbing, D. : Verkehrsdynamik. Springer Verlag, 2012.</li> <li>• Pachel, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Springer Verlag, 2021.</li> <li>• Schnabel, W., Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Verlag für Bauwesen, 2011.</li> </ul>			

Hinweise
Die Vorlesung Verkehrsleittechnik vermittelt einen systematischen Überblick über die Grundlagen zum Verständnis von Verkehrssystemen und ihrer Funktionen und Strukturen sowie deren technische Realisierung aus Bereichen des Bodenverkehrs. Sie wird ergänzt durch Praxisübungen zu Herstellern von Verkehrsmitteln und Infrastruktureinrichtungen sowie Betreibern des Straßen- und Schienenverkehrs.

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
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Karsten Lemmer Dr. Jürgen Pannek		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Karsten Lemmer Dr. Jürgen Pannek		2,0	Übung	deutsch

Vertiefung: Sustainable Energy and Process Engineering

Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Compulsory Modules	
ECTS	43

<b>Modulname</b>	Anlagenbau (MB)		
<b>Nummer</b>	2521340	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-34	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende mathematische Kenntnisse sowie mechanisches und strömungsmechanisches Grundwissen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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</p> <p>Übung: Im Rahmen der Übung werden Teile einer Anlage geplant und ausgelegt und dabei die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse an konkreten Problemstellungen angewendet.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate, E. Wegener, Wiley-VCH, 2002</li> <li>• Elemente des Apparatebaues, H. Titze, Springer-Verlag, 1992</li> <li>• Apparate und Behälter, Lewin, VEB Verlag, 1990</li> <li>• Apparate- und Anlagentechnik, Klapp, Springer-Verlag, 1980</li> <li>• Die Normung im Maschinenbau, Dey, 1.-4. Teil. VDI-Nachrichten 31.3.1978ff</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>			

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 Dr. Arno Kwade		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Anlagenbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Dr. Arno Kwade		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften		
<b>Nummer</b>	2521570	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-57	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Georg Garnweitner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Erwartete Grundkenntnisse: Aufbau von Atomen, Aufbau des Periodensystems, Aufbau von Materie, Atommasse, Stoffmenge, Grundlagen Säure-Base-Theorie (Arrhenius, Brönstedt), Grundlagen zu Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
<b>Hinweise</b>			
Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten, zusätzlich sind englischsprachige Videoaufzeichnungen der gesamten Vorlesung verfügbar. In mehreren Terminen erfolgt eine Diskussion des Vorlesungsstoffes auf Englisch. Die Übungen werden in zwei Gruppen (Deutsch + Englisch) durchgeführt. Sämtliche Lehrmaterialien sind in beiden Sprachen verfügbar.			

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
Dr. Georg Garnweitner		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Chemie für die Verfahrenstechnik und Materialwissenschaften				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Georg Garnweitner	Dr. Georg Garnweitner	1,0	Übung	englisch deutsch



<b>Modulname</b>	Collaborative Work Sustainable Energy and Process Engineering		
<b>Nummer</b>	2598160	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD2-16	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	156
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	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)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung zum Labor: Kolloquium und/oder Protokoll nach Vorgabe des*der Prüfer*in		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Projektarbeit: In diesem Modul sollten sich Studierendengruppen von max. 5 Studenten zusammenfinden, die institut-sabhängig 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</p> <p>Labor: Abhängig vom gewählten Labor</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<b>Hinweise</b>			
<p>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.</p> <p>Labor: Details zur Organisation und zum Turnus finden Sie in der zusätzlichen Beschreibung des jeweiligen Labors.</p>			

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
Dr. Daniel Schröder		2,0	Labor	englisch
Titel der Veranstaltung				
Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Moritz Hofer Dr. Arno Kwade Franziska Lais Achim Overbeck Niklas Penningh Daniel Vogt		1,0	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Labor zu Werkstoffwissenschaften				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Klaus Dilger Dr. Joachim Rösler		2,0	Labor	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Labor Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Stephan Scholl		2,0	Labor	deutsch

<b>Modulname</b>	Einführung in numerische Methoden für Ingenieure		
<b>Nummer</b>	2520330	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-WuB-33	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Daniel Schröder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006;</p> <p>Folienskript; Aufgabensammlung</p> <p>M. Bollhöfer, V. Mehrmann, Numerische Mathematik: Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg und Teuber, 1. Auflage, 2004</p>			

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
Dr. Daniel Schröder		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Daniel Schröder		1,0	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Daniel Schröder		0,5	Tutorium	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB)		
<b>Nummer</b>	2521360	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-36	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematische und mechanische Grundkenntnisse		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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)</p> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag</li> <li>2. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag</li> <li>3. Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH</li> <li>4. Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 &amp; 2, Wiley-VCH</li> <li>5. Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, B.G. Teubner Stuttgart</li> <li>6. Löffler; Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg</li> <li>7. Dialer; Onken; Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktions-technik, Hanser Verlag</li> <li>8. Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft</li> <li>9. Vorlesungsskript</li> </ol>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
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			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
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.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mechanische Verfahrenstechnik 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Arno Kwade Marius Tidau		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mechanische Verfahrenstechnik 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Arno Kwade Marius Tidau		1,0	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Arno Kwade		1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2541470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-47	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) Gruppenarbeit mit Präsentation und schriftlichem Bericht (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) b) Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Wesentliche Vorlesungsinhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Begriffs #Nachhaltigkeit#</li> <li>• Relevanz einer nachhaltigen Unternehmensführung und Produktion</li> <li>• Interessen verschiedener Stakeholder im Umfeld der stoff- und energiewandelnden Industrie und die daraus resultierende Gestaltung von Produktionsprozessen und Produkten</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Technosphäre und Ökosphäre</li> <li>• Paradigmenwechsel im Umweltschutz hin zur Nachhaltigkeit</li> <li>• Wertschöpfungsketten und unterschiedliche Betrachtungsrahmen für Produkte und Prozesse</li> <li>• Aufbau einer Ökobilanz</li> <li>• Einführung in das Life-Cycle-Costing und social-LCA (Life Cycle Assessment)</li> <li>• Bewertung von Produktionsprozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie</li> <li>• Bilanzierung und Modellierung von Produktionsprozessen der stoffwandelnden Industrie</li> <li>• In- und output-orientierte Bezugsgrößen und damit verbunden der Einfluss des Detaillierungsgrades der Prozessabbildung</li> <li>• Nachhaltigkeitsbewertung von Prozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie</li> <li>• Beispiele aus der stoff- und energiewandelnden Industrie (u.a. den Branchen Chemische sowie Lebensmittel- und pharmazeutische Industrie)</li> <li>• Übungen und Gruppenarbeiten</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können den Begriff der Nachhaltigkeit definieren, diesen auf Produktionsprozesse sowie ganze Wertschöpfungsketten übertragen und diskutieren.</li> <li>• 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.</li> <li>• Mittels Schwerpunktanalysen können die Studierenden die Ergebnisse einer Bewertung erörtern, Einflussgrößen herausstellen und Handlungsempfehlungen ableiten.</li> <li>• Sie können unterschiedliche Systemgrenzen bei der Bewertung von Produkten und Prozessen beschreiben und ihre Auswirkungen auf die Ergebnisse einer Nachhaltigkeitsbetrachtung analysieren.</li> </ul>			

- Die Studierenden können die Ansätze des Life-Cycle-Costing und social-LCA wiedergeben.

**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
Dr. Stephan Scholl		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Stephan Scholl		1,0	Übung	deutsch



<b>Modulname</b>	Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2541350	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-35	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Stoffwandlungsprozesse und Ingenieurmathematik		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung:  In der Vorlesung Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik werden die Grundlagen der Wärmeübertragung und die wichtigsten fluiden Trennverfahren besprochen und erläutert. Im Einzelnen sind dies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübertragung, Verdampfung und Kondensation</li> <li>• Kristallisation</li> <li>• Rektifikation</li> <li>• Extraktion</li> <li>• Adsorption</li> </ul> <p>Die jeweiligen Themen bestehen aus den theoretischen Grundlagen, Apparaten für die Grundoperation und der prozesstechnischen Auslegung dieser.</p> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
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
Dr. Stephan Scholl		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Stephan Scholl		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Thermodynamik 2		
<b>Nummer</b>	2519190	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFT-19	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Jürgen Köhler
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Thermodynamik 1, Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können die Grundgesetze der Thermodynamik und die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung 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.			
<b>Literatur</b>			
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				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Der Besuch der Seminargruppe ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermodynamik 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Jürgen Köhler		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermodynamik 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Jürgen Köhler		1,0	Übung	
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermodynamik 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Jürgen Köhler		1,0	kleine Übung	

Specialisation Sustainable Energy and Process Engineering - Elective Modules	
ECTS	20

<b>Modulname</b>	Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft		
<b>Nummer</b>	2521000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Sabrina Zellmer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Aufbau Batterien und Brennstoffzellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Vergleich der unterschiedlichen Technologien, Einsatzgebiete</li> <li>• Aufbau von Batterien: Komponenten (Anode, Kathode, Separator, Elektrolyt), Batteriechemien, Materialien und Zusammensetzungen</li> <li>• Aufbau von Brennstoffzellen: Komponenten (Bipolarplatten, Membran-Elektroden-Einheiten), Brennstoffzellentypen, Materialien und Zusammensetzungen</li> </ul> <p>Batteriezell- und Brennstoffzellenherstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesskette vom Trockenmischen der Materialien über die Elektrodenherstellung bis zu Formierung der Zellen (Batterie)</li> <li>• Prozessketten u.a. über die Einzelkomponenten (Bipolarplatten, Membran-Elektroden-Einheiten, etc.) bis zum Gesamtsystem (Brennstoffzelle)</li> <li>• Einfluss unterschiedlicher Prozessrouten auf die resultierenden Eigenschaften</li> <li>• Bestimmung der Material- und Komponenteneigenschaften entlang der Prozessketten</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			

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
Dr. Sabrina Zellmer		2,0	Vorlesung	englisch deutsch
Titel der Veranstaltung				
Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Sabrina Zellmer		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bioreaktoren und Bioprozesse		
<b>Nummer</b>	2526340	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IBVT-34	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Rainer Krull
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Grundlegende Aufgaben von Bioreaktoren</li> <li>• Verschiedene Reaktortypen</li> <li>• Kennzahlen / Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Transportprozesse in Bioreaktoren</li> <li>• Fluidodynamik</li> <li>• Rheologie</li> <li>• Mehrphasensysteme in Bioreaktoren</li> <li>• Bilanzierung von Bioprozessen</li> <li>• Instrumentierung und Peripherie</li> <li>• Praktikum: Bioreaktor; Rührkessel; Air-Lift-Schlaufenreaktor; Verweilzeit</li> </ul> <p>In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und diskutiert.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Chmiel: Bioprozesstechnik. Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1607-</li> <li>• J. Nielsen, J. Villadsen: Bioreaction Engineering Principles, 2nd Ed., Kluwer Plenum Publishers - ISBN 0-306-47349-6</li> <li>• V.V. Hass, R. Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1795-4</li> <li>• I.J. Dunn, E. Heinzle, J. Ingham, J.E. Prenosil: Biological Reaction Engineering, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30759-1</li> </ul>			



- 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				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bioreaktoren und Bioprozesse				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Rainer Krull		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
s. Modulbeschreibung				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Übung Bioreaktoren und Bioprozesse				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Rainer Krull		2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Chemische Verfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2541320	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-32	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	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.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung:                      In der Vorlesung werden die wesentlichen Aspekte zur Realisierung von Reaktionsschritten in chemischen Produktionsverfahren sowie zur Integration von Reaktion und Stofftrennung vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen chemischer Reaktionen</li> <li>• Modellierung chemischer Reaktionen</li> <li>• Strömung und Mischen in idealen Systemen</li> <li>• Makromischverhalten realer Systeme</li> <li>• Überlagerung von Reaktion und Stofftransport</li> </ul> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, H. Hoffmann: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag</li> <li>• K. Budde: Reaktionstechnik I, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie</li> <li>• M. Jakobith: Grundoperationen und Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH, Weinheim</li> </ul>			

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Chemische Verfahrenstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Stephan Scholl		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Chemische Verfahrenstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Stephan Scholl		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design		
<b>Nummer</b>	2516500	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IK-50	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Thomas Vietor
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Entwicklungsprozess</li> <li>• Grundlagen technischer und sozio-technischer Systeme und des Systemdenkens</li> <li>• Grundlagen des methodischen Entwickelns</li> <li>• Problemlösendes Denken und Problemlösungsmethoden</li> <li>• Methoden zur Aufgabenklärung und Anforderungsfindung</li> <li>• Erarbeitung prinzipieller Lösungen</li> <li>• Konzepte des Systems Engineerings</li> <li>• Strategien zur Gestaltung nachhaltiger Produkte &amp; Systeme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Entwicklungsprozess technischer Systeme anhand von Produktbeispielen zu beschreiben</li> <li>• ein Entwicklungsvorhaben unter Anwendung eines allgemeinen Vorgehens und ausgesuchter Methoden zu planen, durchzuführen und zu überprüfen</li> <li>• grundlegende Methoden zur Aufgabenklärung und Erarbeitung prinzipieller Lösungen zu benennen und anhand der Entwicklung neuer Produkte anzuwenden</li> <li>• die Grundlagen des Systemdenkens zu erklären und auf beliebige Systeme anzuwenden</li> <li>• die Bedeutung einer ganzheitlichen Betrachtung im Rahmen der Produktentwicklung insbesondere für Aspekte der Nachhaltigkeit zu beschreiben</li> <li>• den Ansatz des Systems Engineerings (SE) zu beschreiben und anhand ausgewählter SE-Methoden anzuwenden</li> <li>• Methoden für die Berücksichtigung von Kosten und zur Projektplanung zu benennen und anzuwenden selbstständig eine Entwicklungsaufgabe zu planen und einzelne Methoden zielgerichtet einzusetzen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicherProduktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 20072.</li> <li>2. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band I - Konstruktionslehre. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2000</li> <li>3. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band II - Konstruktionskataloge. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2001</li> <li>4. Haberfellner, R., Daenzer, W. F.: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. Auflage, Verlag IndustrielleOr- ganisation, 2002</li> </ol>			

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
Dr. Thomas Vietor		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Thomas Vietor		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Introduction to Micro- and Nanotechnology		
<b>Nummer</b>	2521590	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-59	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Georg Garnweitner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Referat zu einem ausgewählten Thema der Mikro- und Nanotechnologie, bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung von Folien und einer mündlichen Präsentation		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Mikrotechnologie sowie der Nanotechnologie</li> <li>• Skalierungsgesetze</li> <li>• Design von Mikrosystemen</li> <li>• Herstellung von Mikro- und Nanostrukturen</li> <li>• Entwicklungsstufen der Nanotechnologie</li> <li>• Arten von Nanomaterialien und Nanostrukturen</li> <li>• Allgemeine Einsatzgebiete der Mikro- und Nanotechnologie</li> <li>• Chancen und Risiken</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			

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



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Introduction to Micro- and Nanotechnology				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Dr. Georg Garnweitner		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Introduction to Micro- and Nanotechnology				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Dr. Georg Garnweitner		1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Introduction to Sustainable Bioproduction		
<b>Nummer</b>	2526530	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IBVT-53	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Katrin Dohnt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Schulkenntnisse der Biologie und Chemie sind hilfreich, jedoch nicht notwendig		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll der zu absolvierenden Laborversuche		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen biologischer Produktionsprozesse</li> <li>• Eigenschaften, Anwendung und Verbesserung von Biokatalysatoren</li> <li>• Bewertung und Vergleich biologischer Prozesse</li> <li>• Stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse</li> </ul> Im Rahmen des Praktikums werden folgende Inhalte bearbeitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handhabung und Umgang mit beispielhaften Biokatalysatoren zur Produktion zum Beispiel von Polymeren</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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 Ausgangsmaterial für stoffliche und energetische Nutzung erklären.			
<b>Literatur</b>			

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			

↑



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Introduction to Sustainable Bioproduction				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Katrin Dohnt		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Introduction to Sustainable Bioproduction				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Katrin Dohnt		2,0	Labor	englisch

<b>Modulname</b>	Prozesssimulation		
<b>Nummer</b>	2521600	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-60	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Carsten Schilde
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen in den naturwissenschaftlich- mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen.</li> <li>• Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung.</li> <li>• Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Die Folien werden in englischer Sprache zur Verfügung gestellt.</li> </ul>		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Praktikumsbericht zu den Simulationen aus dem Praktikum		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Prozesssimulation Praktikum				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Carsten Schilde		1,0	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Hybridmodellierung und dynamische Simulation einzelner und vernetzter Feststoffprozesse				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Carsten Schilde		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Electrochemical Energy Engineering		
<b>Nummer</b>	2520400	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-WuB-40	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Daniel Schröder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzzweck und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyseuren</li> <li>• Thermodynamik, Potential und Spannung elektrochemischer Zellen</li> <li>• Elektrochemische Reaktionen und Reaktionskinetik</li> <li>• Transportprozesse in elektrochemischen Zellen</li> <li>• Aufbau und Typen von Brennstoffzellen</li> <li>• Aufbau und Typen von Batterien</li> <li>• Betrieb und Charakterisierung elektrochemischer Zellen</li> <li>• Brennstoffzellensysteme</li> </ul> Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Theorie auf Brennstoffzellen und Batterien inkl. Beispielrechnungen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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 - Elective Modules			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Electrochemical Energy Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Balakrishnan Munirathinam		2,0	Vorlesung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Electrochemical Energy Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Balakrishnan Munirathinam		1,0	Übung	englisch

Vertiefung: Sustainable Production

Specialisation Sustainable Production - Compulsory Modules	
ECTS	38

<b>Modulname</b>	Betriebsorganisation		
<b>Nummer</b>	2545000010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IWF2-000010	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Christoph Herrmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	Auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein.		
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Betriebsorganisation</li> <li>• Organisation produzierender Unternehmen</li> <li>• Integrierte Managementsysteme</li> <li>• Personalmanagement und Führung</li> <li>• Querschnittsprozesse</li> <li>• Produktentstehungsprozess</li> <li>• Auftragsabwicklungsprozess</li> <li>• Produktion</li> <li>• Logistik</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren das Referenzmodell der Betriebsorganisation hinsichtlich der betriebsinternen Prozessabläufe und Funktionen sowie die damit einhergehenden Umwelteinflüsse</li> <li>• reproduzieren den Produkt-, Auftrags- und Fabrikprozess innerhalb der Betriebsorganisation (bspw. anhand der VDI Richtlinie 5200)</li> <li>• 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</li> <li>• verstehen die Notwendigkeit von Integrierten Managementsystemen zur Unterstützung der betrieblichen Abläufe im Hinblick auf Qualität, Umwelt &amp; Energie, Daten, Risiko sowie Technologie</li> <li>• beschreiben weitere Querschnittsfunktionen im Bereich des Rechnungswesens / Controlling sowie der Finanzierung und Investition</li> <li>• lernen die Rolle der Mitarbeiter in Betrieben kennen (z.B. Personalmanagement, Organisation, Führung)</li> <li>• sind in der Lage, die Interessen der betriebsrelevanten Share- sowie Stakeholder zu benennen und im Kontext praxisbezogener Fragestellungen anzuwenden</li> <li>• sind in der Lage, die Herausforderungen der betrieblichen Umwelt sowie deren Folgen im Kontext der Ökonomie, Ökologie und Soziales darzustellen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			



- 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
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Betriebsorganisation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philipp Grimmel Dr. Christoph Herrmann Dr. Mark Mennenga Lukas Siemon		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Betriebsorganisation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philipp Grimmel Dr. Christoph Herrmann Dr. Mark Mennenga Lukas Siemon		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Collaborative Work Sustainable Production		
<b>Nummer</b>	2598140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD2-14	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	8 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	112	<b>Selbststudium (h)</b>	128
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen zur Projektarbeit: a) Projektarbeit (schriftliche Ausarbeitung) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 5/6) b) Vortrag (30 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtnote: 1/6)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung zum Labor: Kolloquium und/oder Protokoll nach Vorgabe des*der Prüfer*in		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Projektarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anfertigen einer Hausarbeit zu ausgewählten Themen in kleinen mit mindestens zwei Personen</li> </ul> <p>Inhalt begleitender Tutorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Literaturrecherche/Projekt- und Zeitmanagement</li> <li>Messen und Auswerten</li> <li>Teamarbeit</li> <li>Wissenschaftliches Schreiben</li> <li>Gestaltung von Folien und Präsentationen</li> <li>Die im Tutorium erarbeitete Problemstellung und ihre Lösung werden dargestellt und anschließend in einem Seminar präsentiert und diskutiert.</li> </ul> <p>Labor: Abhängig vom gewählten Labor</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Projektarbeit: 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.</p> <p>Labor: 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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<b>Hinweise</b>			

Die verbindliche Anmeldung zu diesem Modul muss bis spätestens eine Woche nach Semesterbeginn bei den betreuenden Instituten erfolgen. Themenangebote werden auf den Internetpräsenzen der Institute, per Aushang an den Instituten und via StudIP bekannt gegeben.

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 Production - Compulsory Modules			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Es ist eine Projektarbeit und ein Labor zu absolvieren.

Projektarbeit: 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.

Labor: 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)

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Projektarbeit Produktions- und Systemtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Markus Böl Dr. Günter Bräuer Dr. Andreas Dietzel Dr. Klaus Dilger Dr. Klaus Dröder Dr. Christoph Herrmann Dr. Claus-Peter Klages Hartwig Schneider Dr. Rainer Tutsch		6,0	Projekt	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Labor Optische 3D-Messtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Marcus Petz		2,0	Labor	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Moritz Hofer Dr. Arno Kwade Franziska Lais Achim Overbeck Niklas Penningh Daniel Vogt		1,0	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Energy Efficiency in Production Engineering				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kurt Kilian Dickel Dr. Christoph Herrmann Marija Lindner		1,0	Labor	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Labor Fügetechnik (BA Maschinenbau)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Klaus Dilger Tobias Krüger		2,0	Labor	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fachlabor Mikrotechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Gabor Homolya Dr. Monika Leester-Schädel Bettina Thürmann		3,0	Labor	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Labor zur Angewandten Elektronik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel		2,0	Labor	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fachlabor 3D-Drucker-Bausatz				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Victor Krajka Dr. Monika Leester-Schädel		2,0	Labor	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Labor zu Elektrische Signalverarbeitung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel		2,0	Labor	

<b>Modulname</b>	Energy Efficiency in Production Engineering		
<b>Nummer</b>	2522930	<b>Modulversion</b>	v2
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IWF-93	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Christoph Herrmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	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)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hintergründe und Methoden zur ganzheitlichen Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme</li> <li>• Begriffsdefinition und Herkunft der Nachhaltigkeit in der Produktion</li> <li>• Technologien und Vorgehensweisen zur industriellen Datenerfassung</li> <li>• Energetische Bewertung von Produktionsprozessen anhand verschiedenster Kennzahlen</li> <li>• Datenanalyse von Produktionsprozessen anhand von Sankey Diagrammen in Theorie und Praxis</li> <li>• Analyse von Produktionsprozessen anhand einer (Energie-)Wertstromanalyse</li> <li>• Analyse der verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle) und relevanter Material-, Energie- und Informationsflüsse</li> <li>• Gastvorträge aus der Industrie zu relevanten Themen nachhaltiger Produktionssysteme</li> <li>• Erlangen von Kenntnissen zu Energieflexibilität in der Produktion</li> <li>• Praxisorientierte Anwendung verschiedener Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Lernfabrik des IWF</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Produktionssysteme in verschiedenen Kontexten</li> <li>• beurteilen verschiedene Strategien (z.B. Effizienzstrategie) und Prinzipien (z.B. Vermeidungsprinzip) einer nachhaltigen Entwicklung in definierten Anwendungsfällen im Labormaßstab</li> <li>• bewerten bestehende Produktionssysteme in ökonomischer, ökologischer und sozialer Dimension</li> <li>• sind in der Lage, die Ergebnisse verschiedener Effizienzstrategien an Fachfremde zu illustrieren und relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen korrekt anzuwenden</li> <li>• konzipieren im Rahmen des Teamprojekts eigene Forschungsfragen, werten Versuche aus und leiten eine Ergebnispräsentation der Forschungsergebnisse ab</li> <li>• organisieren sich im Teamprojekt und sammeln Erfahrungen in relevanten Softskills u.a. Teamarbeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit</li> <li>• analysieren nachhaltigkeitsorientierte Produktionssystem innerhalb eines vorgegebenen Themas</li> <li>• sind in der Lage, relevante Handlungsfelder und Maßnahmen für eine nachhaltige Produktion auszuwählen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			

Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering" mit ausführlichen Quellenangaben für das Selbststudium

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.

#### Hinweise

Die Veranstaltung #Energy Efficiency in Production Engineering# richtet sich insbesondere an Studierende der Fachrichtungen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, nachhaltige Energietechnik, Technologie-orientiertes Management, Umweltingenieurwesen als auch verwandte Studiengänge.  
Diese Vorlesung wird in Englisch gehalten.

#### 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 Veranstaltungen müssen belegt werden.

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Energy Efficiency in Production Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kurt Kilian Dickel Dr. Christoph Herrmann Marija Lindner		2,0	Vorlesung	englisch

##### Titel der Veranstaltung

Energy Efficiency in Production Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kurt Kilian Dickel Dr. Christoph Herrmann Marija Lindner		1,0	Teamprojekt	englisch

<b>Modulname</b>	Fertigungstechnik		
<b>Nummer</b>	2522420	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IWF-42	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Klaus Dröder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Die Studierenden benötigen keine besonderen fachlichen Voraussetzungen für den Besuch der Veranstaltung.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung industrierelevanter Fertigungsverfahren gem. der Einteilung nach DIN 8580</li> <li>• Erläuterung der Fertigungsabläufe der behandelten Fertigungsverfahren (Verdeutlichung mit Videos)</li> <li>• Darstellung der Relevanz von Fertigungsverfahren für diverse Industriebranchen anhand von Schaustücken und Realbauteilen</li> <li>• Intensive Behandlung spanender Fertigungsverfahren, da diese nach wie vor den größten Stellenwert aller Fertigungsverfahren im Maschinenbau besitzen</li> <li>• Erläuterung der Grundlagen der Zerspanung, des Aufbaus eines Schneidwerkzeugs sowie auftretender Verschleißformen und deren Ursachen</li> <li>• Erläuterung und Gegenüberstellung von Verfahren zum Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide</li> <li>• Erläuterung neuartiger Fertigungsverfahren und aktueller Forschungsfragen im Bereich des hybriden Leichtbaus und der additiven Fertigung</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Schnittkennzahlen und –parametern</li> <li>• Vermittlung des Wissens zur Deutung der Rechenergebnisse im technischen und ökonomischen Kontext</li> <li>• Vermittlung des Verständnisses der Relevanz von Kunststoffen</li> <li>• Berechnung von Kennzahlen aus dem Spritzgießprozesses</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Fertigungstechnik von anderen Bereichen des Maschinenbaus abzugrenzen.</li> <li>• Die Studierenden können Fertigungsverfahren gem. DIN 8580 einteilen.</li> <li>• Die Studierenden können den Ablauf industrierelevanter Fertigungsverfahren sowie deren Vor- und Nachteile erläutern.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Fertigungsverfahren für Anwendungsfälle auswählen.</li> <li>• Die Studierenden können neuartige und forschungsnahe Fertigungsverfahren im Bereich des Leichtbaus aufzählen und erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können die Potenziale und Herausforderungen des hybriden Leichtbaus erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können die Wechselwirkungen und Zusammenhänge zwischen den Disziplinen Fertigungs-, Konstruktions- und Werkstofftechnik erläutern.</li> </ul>			



- Die Studierenden sind in der Lage, Parameter und Kennzahlen der spannenden 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
Dr. Klaus Dröder Jan Middelhoff		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Fertigungstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Klaus Dröder Jan Middelhoff		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Finite-Elemente-Methoden		
<b>Nummer</b>	2529310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFM-31	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Markus Böl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündlichen Prüfung (60 min) in Gruppen		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starke/schwache Form, Verfahren der gewichteten Residuen</li> <li>• Lokale/globale Ansatzfunktionen</li> <li>• 1D-Elemente (Stab-, Balkenelemente)</li> <li>• 2D-Elemente (Quadrilaterale Elemente, Dreieckselemente)</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Assemblierung der Elementmatrix und des Lastvektors</li> <li>• Variationsprinzipien</li> <li>• Modalanalyse, numerische Zeitintegrationsverfahren</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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 ingenieurtechnischen Beispielen diskretisieren und lösen.			
<b>Literatur</b>			
O.C. Zienkiewicz & R.L. Taylor, The Finite Element Method (2 volumes), Butterworth / 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			

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



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Finite-Elemente-Methoden				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Markus Böhl Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Finite-Elemente-Methoden				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Markus Böhl Dr. Jintian Liu Robert Seydewitz Robin Lennard Trostorf		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Fundamentals of Sustainable Product Development and Engineering Design		
<b>Nummer</b>	2516500	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IK-50	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Thomas Vietor
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Entwicklungsprozess</li> <li>• Grundlagen technischer und sozio-technischer Systeme und des Systemdenkens</li> <li>• Grundlagen des methodischen Entwickelns</li> <li>• Problemlösendes Denken und Problemlösungsmethoden</li> <li>• Methoden zur Aufgabenklärung und Anforderungsfindung</li> <li>• Erarbeitung prinzipieller Lösungen</li> <li>• Konzepte des Systems Engineerings</li> <li>• Strategien zur Gestaltung nachhaltiger Produkte &amp; Systeme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Entwicklungsprozess technischer Systeme anhand von Produktbeispielen zu beschreiben</li> <li>• ein Entwicklungsvorhaben unter Anwendung eines allgemeinen Vorgehens und ausgesuchter Methoden zu planen, durchzuführen und zu überprüfen</li> <li>• grundlegende Methoden zur Aufgabenklärung und Erarbeitung prinzipieller Lösungen zu benennen und anhand der Entwicklung neuer Produkte anzuwenden</li> <li>• die Grundlagen des Systemdenkens zu erklären und auf beliebige Systeme anzuwenden</li> <li>• die Bedeutung einer ganzheitlichen Betrachtung im Rahmen der Produktentwicklung insbesondere für Aspekte der Nachhaltigkeit zu beschreiben</li> <li>• den Ansatz des Systems Engineerings (SE) zu beschreiben und anhand ausgewählter SE-Methoden anzuwenden</li> <li>• Methoden für die Berücksichtigung von Kosten und zur Projektplanung zu benennen und anzuwenden selbstständig eine Entwicklungsaufgabe zu planen und einzelne Methoden zielgerichtet einzusetzen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicherProduktentwicklung, Methoden und Anwendung. 7. Auflage, Springer-Verlag, 20072.</li> <li>2. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band I - Konstruktionslehre. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2000</li> <li>3. Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen Band II - Konstruktionskataloge. 3. Auflage, Springer-Verlag, 2001</li> <li>4. Haberfellner, R., Daenzer, W. F.: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. Auflage, Verlag IndustrielleOr- ganisation, 2002</li> </ol>			

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
Dr. Thomas Vietor		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Thomas Vietor		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Ganzheitliches Life Cycle Management		
<b>Nummer</b>	2522990	<b>Modulversion</b>	v2
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IWF-99	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Christoph Herrmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (120 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ bzw. mündliche Prüfung+ zu maximal 20% in die Bewertung ein		
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen</li> <li>Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen</li> <li>bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten</li> <li>Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management</li> <li>komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements</li> <li>ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen</li> <li>Sensibilisierung für Problemverschiebungen</li> <li>simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.</li> <li>können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.</li> <li>sind in der Lage, lebenszyklusorientierte Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.</li> <li>können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.</li> <li>sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und –bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.</li> <li>können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.</li> <li>sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.</li> </ul>			

- 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**

1. 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
Dr. Christoph Herrmann Sina Rudolf		1,0	Teamprojekt	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Ganzheitliches Life Cycle Management

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Christoph Herrmann Dr. Mark Mennenga Jan Felix Niemeyer Sina Rudolf		2,0	Vorlesung	deutsch

Specialisation Sustainable Production - Elective Modules	
ECTS	25



<b>Modulname</b>	Aktoren		
<b>Nummer</b>	2538220	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-MT-22	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Andreas Dietzel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Bei besonderem Interesse an der Mikroaktorkonzepte 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).		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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 Aktorprinzipien 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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN 978-3-662-61319-1</li> <li>• H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures. Springer, 2nd ed. 2007, ISBN 3-540-71965-2</li> <li>• H. Janocha: Aktoren; Grundlagen und Anwendung. Springer, 1992, ISBN 3-540-54707-X</li> <li>• H. Janocha: Actuators, Springer, 2004, ISBN 3-540-61564-4</li> <li>• Jendritzka: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. Expert Verlag, ISBN 3-8169-1235-4</li> </ul>			

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
Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel Chang Liu		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Aktoren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel Chang Liu		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Anlagenbau (MB)		
<b>Nummer</b>	2521340	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-34	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende mathematische Kenntnisse sowie mechanisches und strömungsmechanisches Grundwissen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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</p> <p>Übung: Im Rahmen der Übung werden Teile einer Anlage geplant und ausgelegt und dabei die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse an konkreten Problemstellungen angewendet.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate, E. Wegener, Wiley-VCH, 2002</li> <li>• Elemente des Apparatebaues, H. Titze, Springer-Verlag, 1992</li> <li>• Apparate und Behälter, Lewin, VEB Verlag, 1990</li> <li>• Apparate- und Anlagentechnik, Klapp, Springer-Verlag, 1980</li> <li>• Die Normung im Maschinenbau, Dey, 1.-4. Teil. VDI-Nachrichten 31.3.1978ff</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>			

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 Dr. Arno Kwade		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Anlagenbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Dr. Arno Kwade		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen		
<b>Nummer</b>	2522610	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IWF-61	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Klaus Dröder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden keine Voraussetzungen für dieses Modul benötigt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung und Analyse von Fallbeispielen (automatisierte Fahrzeugmontage, Produktion von Batterien und Elektronikkomponenten sowie Fertigungsprozesse für die Luftfahrtindustrie)</li> <li>• Einführung in das Themenfeld Automatisierung mit Darstellung von wirtschaftlicher Bedeutung, Definitionen und Begrifflichkeiten</li> <li>• Überblick über Hardware und Geräte in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Beschreibung von Zusammenhängen und Einflüssen von Steuerungen auf den Prozess, sowie die Aufgaben und Fähigkeiten einer Regelung</li> <li>• Beispielhafte Beschreibung der Funktionsprinzipien von Sensoren und Aktoren an Hand ausgewählter Beispiele (z.B. Elektromotor)</li> <li>• Einblick in aktuelle und praxisrelevante Entwicklungen und deren Einfluss auf die Automatisierung von industriellen Prozessen (z.B. Mensch-Roboter-Kooperation (MRK), Industrie 4.0)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Geräte der Automatisierungstechnik (Roboterstrukturen, Steuerungsgeräte, Transportsysteme, Sensoren, Aktoren) benennen sowie den jeweiligen Szenarien (Automobil-, Elektronik- und Luftfahrt-Industrie) differenziert zuordnen.</li> <li>• sind in der Lage, die vorgestellten Szenarien hinsichtlich Stückzahl, Produktionskosten und Automatisierungskosten einzuordnen.</li> <li>• können in den Szenarien auftretende Herausforderungen analysieren und selbstständig Lösungsvorschläge auf Basis der vorgestellten Szenarien entwickeln und auf neue Problemstellungen transferieren.</li> <li>• können Petri-Netze anwenden, um Abläufe in Steuerungen darzustellen.</li> <li>• können mit CFC-Programmierung (Continuous Function Chart) einfache Steuerungsaufgaben bearbeiten.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999</li> <li>2. Favre-Bulle, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien, 2004</li> <li>3. Gevatter H.J.: Automatisierungstechnik 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> <li>4. Bindel, T; Hofmann, D: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013</li> </ol>			

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
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Klaus Dröder Dr. Christian Wacker		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Klaus Dröder Dr. Christian Wacker		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Einführung in die Messtechnik		
<b>Nummer</b>	2511360	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPROM-36	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Rainer Tutsch
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (150 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6</li> <li>• H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
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 Mobility - Elective Modules			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Messtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Marcus Petz Dr. Rainer Tutsch		1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Metrology in mechanical engineering, essential terms and definitions, traceability, SI units, labour agreements of the unity system, measuring signals and methods, measurement uncertainty and its causes, statistical methods in metrology (e.g. error propagation, linear regression, analysis of variance, t-test, chi-squared-test), handling of measurement signals, selected measuring tasks and concrete examples from industrial measurement technology.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Messtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Marcus Petz Dr. Rainer Tutsch		2,0	Vorlesung	deutsch



<b>Modulname</b>	Elektrische Signalverarbeitung		
<b>Nummer</b>	2538000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Andreas Dietzel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	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.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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 Grundsaltungen behandelt. Der Schwerpunkt Sensortechnik umfasst verschiedene Brückenschaltungen und die Signalverstärkung in Form von Operationsverstärkerschaltungen. Hierbei wird vertiefend auf die wichtigsten Grundsaltungen 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.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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 Grundsaltungen, angefangen bei linearen Netzwerken, passiven Filtern und Schwingkreisen über Gleichrichter- und Transistorschaltungen bis hin zu Operationsverstärkern, entwerfen, berechnen und hinsichtlich ihrer Funktion bewerten.			
<b>Literatur</b>			
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
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jeroen Bugter Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jeroen Bugter Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Fügetechnik		
<b>Nummer</b>	2537210	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFS-21	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Klaus Dilger
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Modul Werkstofftechnologie 1		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Fügetechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzen von Fügeteilen</li> <li>• Schrauben und Schraubverbindungen</li> <li>• Fügen durch Umformen (u.a. Nieten, Durchsetzfügen)</li> <li>• Schweißen als Fertigungsverfahren</li> <li>• Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen</li> <li>• Schweißverfahren</li> <li>• Qualitätssicherung und Automatisierung beim Schweißen</li> <li>• Löten</li> <li>• Klebungen sowie deren physikalische Prinzipien</li> <li>• Eigenschaften von Klebungen</li> <li>• Prozessschritte beim Kleben</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
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

**Hinweise**

Die Teilnahme an der Exkursion ist freiwillig. Sie fördert die Vertiefung der Lehrinhalte, die in dem zugeordneten Modul vermittelt werden, jedoch ist sie keine Voraussetzung für die Absolvierung des Moduls.

**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
Dr. Klaus Dilger Tobias Krüger		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Fügetechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Klaus Dilger Tobias Krüger		1,0	Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Fügetechnische Exkursion

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Klaus Dilger			Exkursion	englisch deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (MB)		
<b>Nummer</b>	2521360	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-36	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematische und mechanische Grundkenntnisse		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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)</p> <p>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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag</li> <li>2. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag</li> <li>3. Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH</li> <li>4. Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 &amp; 2, Wiley-VCH</li> <li>5. Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, B.G. Teubner Stuttgart</li> <li>6. Löffler; Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg</li> <li>7. Dialer; Onken; Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktions-technik, Hanser Verlag</li> <li>8. Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft</li> <li>9. Vorlesungsskript</li> </ol>			

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
Dr. Arno Kwade Marius Tidau		2,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Arno Kwade Marius Tidau		1,0	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (englisch)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Arno Kwade		1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Mikrosystemtechnik		
<b>Nummer</b>	2538200	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-MT-20	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Andreas Dietzel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Die Studierenden sollten Grundlagenkenntnisse aus der Werkstoffkunde, der Chemie, der Verfahrenstechnik und aus der Feinwerktechnik besitzen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN 978-3-662-61319-1</li> <li>2. S. Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner-Verlag, 2. Aufl. 1994, ISBN 3-519-13071-8</li> <li>3. Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2nd ed. 2002, ISBN, 0-8493-0862-7</li> <li>4. W. Ehrfeld: Handbuch Mikrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21506-9</li> </ol>			

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



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Mikrosystemtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Gabor Homolya Dr. Monika Leester-Schädel		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Mikrosystemtechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Dietzel Gabor Homolya Dr. Monika Leester-Schädel		1,0	Übung	deutsch



<b>Modulname</b>	Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2541470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-47	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) Gruppenarbeit mit Präsentation und schriftlichem Bericht (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) b) Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Wesentliche Vorlesungsinhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Begriffs #Nachhaltigkeit#</li> <li>• Relevanz einer nachhaltigen Unternehmensführung und Produktion</li> <li>• Interessen verschiedener Stakeholder im Umfeld der stoff- und energiewandelnden Industrie und die daraus resultierende Gestaltung von Produktionsprozessen und Produkten</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Technosphäre und Ökosphäre</li> <li>• Paradigmenwechsel im Umweltschutz hin zur Nachhaltigkeit</li> <li>• Wertschöpfungsketten und unterschiedliche Betrachtungsrahmen für Produkte und Prozesse</li> <li>• Aufbau einer Ökobilanz</li> <li>• Einführung in das Life-Cycle-Costing und social-LCA (Life Cycle Assessment)</li> <li>• Bewertung von Produktionsprozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie</li> <li>• Bilanzierung und Modellierung von Produktionsprozessen der stoffwandelnden Industrie</li> <li>• In- und output-orientierte Bezugsgrößen und damit verbunden der Einfluss des Detaillierungsgrades der Prozessabbildung</li> <li>• Nachhaltigkeitsbewertung von Prozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie</li> <li>• Beispiele aus der stoff- und energiewandelnden Industrie (u.a. den Branchen Chemische sowie Lebensmittel- und pharmazeutische Industrie)</li> <li>• Übungen und Gruppenarbeiten</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können den Begriff der Nachhaltigkeit definieren, diesen auf Produktionsprozesse sowie ganze Wertschöpfungsketten übertragen und diskutieren.</li> <li>• 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.</li> <li>• Mittels Schwerpunktanalysen können die Studierenden die Ergebnisse einer Bewertung erörtern, Einflussgrößen herausstellen und Handlungsempfehlungen ableiten.</li> <li>• Sie können unterschiedliche Systemgrenzen bei der Bewertung von Produkten und Prozessen beschreiben und ihre Auswirkungen auf die Ergebnisse einer Nachhaltigkeitsbetrachtung analysieren.</li> </ul>			

- Die Studierenden können die Ansätze des Life-Cycle-Costing und social-LCA wiedergeben.

**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
Dr. Stephan Scholl		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Stephan Scholl		1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Industrielles Qualitätsmanagement		
<b>Nummer</b>	2511210	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPROM-21	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Rainer Tutsch
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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 Prüfmethode 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.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken. 3. Auflage. München: Hanser 2001</li> <li>• Seghezzi, H.D.: Integriertes Qualitätsmanagement: der St. Galler Ansatz. 3. Auflage. München Hanser 2007</li> <li>• Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement. 5. Auflage. München: Hanser 2001</li> </ul>			

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
Dr. Rainer Tutsch		1,0	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Industrielles Qualitätsmanagement				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Rainer Tutsch		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Mechatronische Systeme		
<b>Nummer</b>	2538000040	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Andreas Dietzel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	30	<b>Selbststudium (h)</b>	120
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Die Studierenden sollten Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Physik, Mechanik, Regelungstechnik und Informatik besitzen. Diese sollten mindestens dem Schul-Leistungskurs-Niveau entsprechen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	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)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
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.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechanics, 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				
Mechatronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel		1,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Anwendungen mechatronischer Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Andreas Dietzel Dr. Monika Leester-Schädel		2,0	Seminar	deutsch

Integrated Modules	
ECTS	8

<b>Modulname</b>	Überfachliche Profilbildung		
<b>Nummer</b>	2598180	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD2-18	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	0	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	240	<b>Selbststudium (h)</b>	0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Studienleistung: genaue Prüfungsmodalitäten abhängig von gewählten Lehrveranstaltungen		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen			
<b>Qualifikationsziel</b>			
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.			
<b>Literatur</b>			
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes PO 1	Integrated Modules			

↑



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
---------------------------------------

<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
--

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.
---

<b>Anwesenheitspflicht</b>
----------------------------

Internship	
ECTS	10

<b>Modulname</b>	Betriebspraktikum		
<b>Nummer</b>	2599650	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD-65	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 10,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	300		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	340	<b>Selbststudium (h)</b>	20
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern 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 heranzuführen. 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.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verschiedenster Hierarchiestufen die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit 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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. 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 -schwerpunktbildung oder als Vertiefung erworbener Studienkenntnisse dienen, indem die Studierenden ihre Erfahrungen kritisch betrachten und in Bezug zu ihren persönlichen Stärken und Neigungen bewerten.</p>			
<b>Literatur</b>			

--

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Das Modul kann im Laufe des Studiums, z.B. in der Vorlesungs- und Prüfungsfreien Zeit durchgeführt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Bachelor's Thesis	
ECTS	14

<b>Modulname</b>	Abschlussmodul Bachelor Sustainable Engineering of Products and Processes		
<b>Nummer</b>	2598150	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD2-15	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 14,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	420		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	0	<b>Selbststudium (h)</b>	420
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Projektarbeit abgeschlossen hat und mindestens 142 LP im Rahmen des Studiums nachweisen kann.		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen a) schriftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 6/7) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/7)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Abhängig vom individuellen Thema			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage, # <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Thema des Sustainable Engineerings bzw. eine entsprechende Fragestellung eigenständig zu bearbeiten, #</li> <li>• für die erfolgreiche Bearbeitung der Thematik relevante Literatur auszuwählen und anzuwenden, #</li> <li>• eigene Messungen und Datenerhebungen mittels passender Verfahren durchzuführen, #</li> <li>• selbsterhobene Daten und Messwerte wissenschaftlich zu bearbeiten und auszuwerten, #</li> <li>• die wissenschaftlichen Ergebnisse sowohl in Form einer schriftlichen Ausarbeitung als auch mündlich in Form eines Vortrages darzustellen und in kritischer Diskussion zu verteidigen.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<b>Hinweise</b>			
Das Abschlussmodul setzt sich aus der schriftlichen Bearbeitung der Aufgabenstellung inklusive Literaturrecherche in Form einer Bachelorarbeit gemäß § 14 APO im Umfang von 12 LP und einer Präsentation gemäß der erarbeiteten Ergebnisse gemäß § 3 Abs. 9 zusammen. Beide Teile müssen getrennt voneinander bestanden werden. Ist die schriftliche Bearbeitung nicht bestanden, so ist das gesamte Abschlussmodul zu wiederholen.			

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Zusatzprüfungen



<b>Modulname</b>	Zusatzprüfungen		
<b>Nummer</b>	2599340	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD-34	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / ,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<b>Literatur</b>			

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Modulname</b>	Zusatzprüfungen Master		
<b>Nummer</b>	2599000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	/	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<b>Literatur</b>			

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

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>