

# **Modulhandbuch**

## **Maschinenbau (B.Eng.)**

Studien- und Prüfungsordnung: SPO-BEng-MB-2024

Gültig ab: Wintersemester 2025/26

Stand: 17. Juli 2024

### Impressum

Verantwortlich:  
Dekan Fachbereich Technik  
Technische Hochschule Brandenburg  
University of Applied Sciences  
Magdeburger Straße 50  
14770 Brandenburg an der Havel  
T +49 3381 355 - 300  
F +49 3381 355 - 399  
E [dekan-t@th-brandenburg.de](mailto:dekan-t@th-brandenburg.de)  
[www.th-brandenburg.de](http://www.th-brandenburg.de)

© Technische Hochschule Brandenburg

Inhaltsverzeichnis	
1	Angewandte Mathematik 1 ..... 4
2	Angewandte Mathematik 2 ..... 5
3	Angewandte Mathematik 3 ..... 6
4	Antriebstechnik..... 8
5	Apparatebau..... 9
6	Automatisierungstechnik ..... 10
7	Bachelorarbeit ..... 11
8	Bachelorkolloquium ..... 12
9	Betriebswirtschaftslehre 1 ..... 13
10	CNC-Fertigung ..... 14
11	Deutsch als Fremdsprache..... 16
12	Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL ..... 17
13	Einführung in die Elektronik..... 18
14	Einführung in die Elektrotechnik ..... 19
15	Einführung in die Konstruktionslehre ..... 20
16	Elektrische Antriebe ..... 22
17	Elektrische Maschinen ..... 23
18	Energiewirtschaft und -politik ..... 25
19	Englisch ..... 26
20	Entrepreneurship ..... 27
21	Erneuerbare Energien ..... 29
22	Erweiterte Konstruktionslehre ..... 30
23	Experimentalphysik 1 ..... 32
24	Fertigungstechnik 1 ..... 34
25	Fertigungstechnik 2 ..... 36
26	Finite Elemente Methode ..... 38
27	Fügetechnik..... 40
28	Geschichte der Stadt Brandenburg ..... 42
29	Grundlagen der Logistik 1..... 43
30	Grundlagen der Mechatronik..... 44
31	Grundlagen der Mikrocontrollertechnik ..... 46
32	Hydraulik/Pneumatik ..... 47
33	Informatik 1 ..... 49
34	Informatik 2 ..... 50
35	Interdisziplinäres Projekt ..... 51
36	Klima-Energie-Nachhaltigkeit ..... 52
37	Konventionelle Energietechnik ..... 54
38	Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien ..... 55
39	Kunststofftechnik für Ingenieure ..... 57
40	Maschinendynamik/Schwingungstechnik ..... 58
41	Maschinenelemente 1 ..... 59
42	Maschinenelemente 2 ..... 60
43	Mechanische Verfahrenstechnik ..... 61
44	Messtechnik und Sensorik ..... 62
45	Mobile Energiespeicher..... 64
46	Modellierung und Analyse komplexer Systeme ..... 66
47	Moderne CAD- und CAM-Technologien ..... 67
48	Numerische Verfahren mit SMath Studio ..... 69
49	Praktische Einführung in den Ingenieurberuf ..... 71
50	Praxisphase ..... 72
51	Produktkalkulation/Kostenrechnung ..... 73
52	Profiling Germany ..... 74
53	Projektmanagement..... 75
54	Regelungs- und Steuerungstechnik ..... 76
55	Reinigungstechnik..... 77
56	Strömungslehre ..... 78
57	Technikphilosophie ..... 80
58	Technische Mechanik 1 ..... 81
59	Technische Mechanik 2 ..... 82
60	Technische Mechanik 3 ..... 83
61	Thermische Verfahrenstechnik ..... 84
62	Thermodynamik..... 86

63	Werkstoffkunde .....	88
64	Werkstoffkunde 2 .....	89
65	Wissenschaftliche Projektarbeit (WPA) .....	90
66	Wissenschaftliches Arbeiten.....	92
67	Wärme- und Stoffübertragung .....	93

# 1 Angewandte Mathematik 1

Modulname: <b>Angewandte Mathematik 1</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen der Schulmathematik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden beherrschen grundlegende, breit anwendbare Rechentechniken und beherrschen mathematische Schreib- und Denkweisen. Sie besitzen anwendungsbereites Wissen zur Lösung unterschiedlicher Typen von (Un-)Gleichungen sowie für Gleichungssysteme, die sie nach ihrer Art klassifizieren können. Sie beherrschen allgemeine Grundlagen zu Abbildungen und deren mathematischen Eigenschaften, kennen alle grundlegenden Typen von Funktionen und können deren Grundeigenschaften prüfen. Sie kennen die hiermit verbundenen Fachbegriffe und deren Bedeutung. Wesentliche Aspekte einer Vielzahl funktionaler Zusammenhänge können sie auch ohne Hilfsmittel skizzenhaft erfassen. Die Studierenden beherrschen Vektorrechnung und Grundlagen der analytischen Geometrie.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden lernen Schritt für Schritt eigenständiges Arbeiten. Die Studierenden lernen, ihre Ergebnisse in verständlicher Weise zu präsentieren.			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logik, (Zahlen-)Mengen: Aussagenlogik, Mengenschreibweise und -Rechnung, Intervalle, Zahlbereiche (N, Z, Q, R), vollständige Induktion, Widerspruchsbeweis, Restklassen, Abgeschlossenheit, Körper und deren Eigenschaften, Potenzen und Wurzeln, Binome und Binomialkoeffizienten</li> <li>• (Un-)Gleichungen, Gleichungssysteme: Lösung unterschiedlicher (Un-)Gleichungstypen u. A. trigonometrische, Exponential-, Logarithmen-, Potenz-, Wurzel-, Betrags-(un-)gleichungen, Logarithmen- und Potenzgesetze, (lineare) Gleichungssysteme, Matrixbegriff, Lösungsmengen und Eindeutigkeit von Lösungen</li> <li>• Abbildungen, Funktionen: Grundbegriffe: Abbildungen, Funktionen und Relationen, Umkehrabbildung, Näherung einer Funktion, Darstellungsformen einer Funktion, Mengen in Bezug auf Funktionen, Typen von Definitionslücken, Graph, Grundeigenschaften von Funktionen (u. A. Beschränktheit, Monotonie, Periodizität, Funktionsschar, Verknüpfungen von Abbildungen und deren Anwendung, Funktionstypen (Winkelfunktionen in allgemeiner Form, Logarithmen, Exponentialfunktionen, Potenzgesetze, Wurzeln, Polynome, gebrochenrationale Funktionen, Hyperbelfunktionen und deren Umkehrfunktionen) sowie deren Zusammenhänge und Grundeigenschaften, Polynomdivision, Grundlagen Grenzwerte und Asymptoten, Partialbruchzerlegung, spezielle Relationen trigonometrischer Funktionen untereinander, Logarithmische Darstellungen</li> <li>• Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 1): Vektoren, elementare Vektorrechnung (Rechenoperationen und -Regeln), Vektor-, Skalar- und Spatprodukt und deren geometrische Deutung, Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit, Komponentenzerlegung, Projektion, Grundlagen analytische Geometrie auf Basis vorgenannter Vektorrechnung, Geraden und Ebenen (Teil 1)</li> </ul>			
Prüfungsleistungen: Klausur (benotet, 85/100), semesterbegleitende Aufgaben (15/100)			
Medienformen: Tafel, Beamer mit Live-Mitschriften und Präsentation, Manuskript in pdf-Form			
Literatur: Zahlreiche Mathematikbücher und Online-Tutorials zu den genannten Themen sind individuell nutzbar. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3 Vieweg-Verlag</li> <li>- Fetzner/Fränkler: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen</li> <li>- Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer-Vieweg-Verlag</li> </ul>			

## 2 Angewandte Mathematik 2

Modulname: <b>Angewandte Mathematik 2</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen der Schulmathematik, Ingenieurmathematik 1			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechentechniken der Vektorrechnung, analytischen Geometrie und Matrizenrechnung. Darüber hinaus bestehen Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere zu Vektorräumen und unterschiedlichen Koordinatensystemen. Sie können mit komplexen Zahlen in unterschiedlichen Formen rechnen und mit dem Begriff der Ortskurven und Logarithmen umgehen. Im Bereich der Funktionen beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe (Zahlenfolge, Reihe, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit) und deren mathematische Grundlagen sowie Methoden zur Grenzwertbildung und Konvergenz. Die Studierenden beherrschen Techniken des Differenzierens, der Bestimmung von Extremwerten und der Taylor-Approximation. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen, inklusive der wichtigsten Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), und kennen das Grundkonzept numerischer Integration.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden lernen Schritt für Schritt eigenständiges Arbeiten. Die Studierenden lernen, ihre Ergebnisse in verständlicher Weise zu präsentieren.			
Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 2): Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit, Geraden und Ebenen, Kegelschnitte (1),</li> <li>• Lineare Algebra: Vektorräume, Untervektorräume, Basen, Dimensionen, Norm, Erzeugende, Matrizenrechnung, Inversion, Determinanten, lineare Abbildungen und Bezug zu Gleichungssystemen, Koordinatentransformation (Basiswechsel, Drehungen und Verschiebungen in 2D und 3D), Eigenwerte, Eigen- und Hauptvektoren und Eigenräume, Regularität, Darstellungsmatrizen, spezielle Matrizen, Orthonormalisierung und Diagonalisierung, Hauptachsentransformation</li> <li>• Komplexe Zahlen: Grundlagen und Rechenmethoden, Darstellungsformen, Wurzeln und Potenzen, Ortskurven, Logarithmen</li> <li>• Folgen, Grenzwerte, Stetigkeit: Grundbegriffe und Rechenmethoden zu Zahlenfolgen, Konvergenz, Grenzwertbegriffe und -Bestimmung, Häufungspunkte, Landau-Notation, Stetigkeitsbegriffe, Beispiele und Kriterien, Zwischenwertsatz, Asymptoten</li> <li>• Differentialrechnung einer Variablen: Ableitungsbegriff, Rechenregeln, Mittelwertsatz, Regel von Bernoulli- de L'Hospital, Ableitungen höherer Ordnung, geometrische Aspekte, Bestimmung von Extrema, Taylorentwicklung</li> <li>• Integration von Funktionen einer reellen Variablen: Integralbegriff, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, grundlegende Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), uneigentliche Integrale, geometrische Aspekte (Flächeninhalt, Bogenlänge, Rotationskörper), Grundlagen numerische Integration</li> </ul>			
Prüfungsleistungen: Klausur (benotet), Möglichkeit des Sammelns von Bonuspunkten im Semester durch (1) angekündigten Test (max. 10%) und (2) Vorstellen der Übungsaufgaben (max. 15%)			
Medienformen: Tafel, Beamer mit Live-Mitschriften und Präsentation, Manuskript in pdf-Form			
Literatur: Zahlreiche Mathematikbücher und Online-Tutorials zu den genannten Themen sind individuell nutzbar. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3 Vieweg-Verlag</li> <li>- Fetzter/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen</li> <li>- Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer-Vieweg-Verlag</li> </ul>			

### 3 Angewandte Mathematik 3

Modulname: <b>Angewandte Mathematik 3</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurmathematik 1, Ingenieurmathematik 2			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden können mit unterschiedlichen Typen von Reihen umgehen und diese zur Approximation anwenden. Die Studierenden können mit Differentialrechnung mehrerer Variablen sicher umgehen, kennen die Kriterien für Stetig- und Differenzierbarkeit und können verschiedene Typen von Ableitungen sicher berechnen und diese bei Extremwertaufgaben für Funktionen mehrerer reeller Variabler anwenden. Sie beherrschen die Parametrisierung von Kurven und Flächen, und können Bogenlängen, Kurven- und Oberflächenintegrale berechnen. Die Studierenden können Integrale mehrdimensionaler Funktionen berechnen und Gebietsintegrale aufstellen und diese lösen und wissen einschlägige Nachschlagewerke / numerische Hilfsmittel zu nutzen. Sie können mit unterschiedlichen Koordinatensystemen auch bei der Differentiation und Integration umgehen. Sie kennen typische Differentialoperatoren und deren Wirkung auf Funktionen, in der Physik und Technik übliche damit verbundene Begriffe sowie Anwendungen in Elektrotechnik, Fluidmechanik und Mechanik. Sie können wichtige Klassen gewöhnlicher Differentialgleichungen der Physik und Technik selbständig analytisch lösen. Sie kennen den grundlegenden Umgang mit Systemen gewöhnlicher Differentialgleichungen.</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden lernen Schritt für Schritt eigenständiges Arbeiten. Die Studierenden lernen, ihre Ergebnisse in verständlicher Weise zu präsentieren.</p>			
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reihen: Grundbegriffe, Konvergenz und -Kriterien, Potenzreihen, Relationen zwischen Potenzreihen zur Grenzwertberechnung, komplexe Reihen, Differentiation und Integration von Potenzreihen, Anwendungen von Potenzreihen, Taylorreihe, komplexe und reelle Fourierreihen, Spektren</li> <li>• Mehrdimensionale Differentialrechnung: Stetigkeit, Differenzierbarkeitsbegriffe, skalare Funktionen mehrerer Variablen und Vektorfelder, Berechnung von Ableitungen, Extremwertaufgaben, Differentialoperatoren auf skalaren Funktionen und Vektorfeldern, Koordinatentransformation und Ableitungen, Fixpunkte</li> <li>• Kurven und Flächen: Parametrisierung, Umparametrisierung, Bogenlängen, skalare und vektorielle Kurven- sowie Oberflächenintegrale</li> <li>• Mehrdimensionale Integralrechnung: Integral- und Integrierbarkeitsbegriff, Transformationsformel, Integrationsregeln, Aufstellen von Gebietsintegralen, wichtige Integralsätze (Gauss, Stokes)</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen: Klassifikation von Differentialgleichungen, Problemstellungen und Anwendungsbeispiele, Lösungsbegriffe und Lösungsstruktur, Superposition, allgemeine Lösungsmethoden, Separationsansatz, Substitution, gew. DGL mit konstanten Koeffizienten, Charakteristische Gleichung, Fundamentalsystem, Störansatz, Resonanz, Systeme gewöhnlicher DGL, Phasenraum, Grundsätzliche Lösungsmethoden für gewöhnliche DGL mit konstanten Koeffizienten, Grundbegriff Stabilität von Lösungen und Fixpunkte</li> </ul>			
<p>Prüfungsleistungen: Klausur (benotet), Möglichkeit des Sammelns von Bonuspunkten im Semester durch (1) angekündigten Test (max. 10%) und (2) Vorstellen der Übungsaufgaben (max. 15%)</p>			
<p>Medienformen: Tafel, Beamer mit Live-Mitschriften und Präsentation, Manuskript in pdf-Form</p>			
<p>Literatur: Zahlreiche Mathematikbücher und Online-Tutorials zu den genannten Themen sind individuell nutzbar. Beispiele:</p>			

Modulname: <b>Angewandte Mathematik 3</b>	Kurzbezeichnung:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3 Vieweg-Verlag</li><li>- Fetzner/Fränkler: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen</li><li>- Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer-Vieweg-Verlag</li></ul>	
Ergänzende Hinweise:	

## 4 Antriebstechnik

Modulname: <b>Antriebstechnik</b>		Kurzbezeichnung: <b>AnT</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 5. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1 u. 2, Experimentalphysik 1 u. 2, Einführung in die Konstruktionslehre u. Konstruktionslehre 2			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): <b>Systematische Kompetenz:</b> Die Studierenden kennen den Systemcharakter und den strukturellen Aufbau von Antriebsanlagen. Sie verfügen über ein sicheres Verständnis der wesentlichen Gesetze, Theorien und Berechnungsmethoden der Leistungsübertragung in den Teilbereichen der elektrischen, mechanischen und fluidischen Antriebstechnik. <b>Instrumentelle Kompetenz:</b> Sie kennen die wichtigsten Elemente industrieller Antriebstechnik, ihr Leistungsvermögen, ihre Besonderheiten und Einsatzbereiche. Sie haben Entscheidungskompetenz aufgebaut und an konkreten Praxisaufgaben geübt. Sie sind in der Lage, Antriebssysteme (AnS) nach Bewegungsvorgaben oder Leistungsanforderungen zu projektieren und die Antriebsparameter zu berechnen. <b>Kommunikative Kompetenz:</b> Ein typisches Antriebssystem kann einem Kollegenkreis erläutert, begründet und verteidigt werden.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<b>Inhalt:</b> Historische Meilensteine der „Bewegungstechnik“, Aufbau und Aufgaben von Antriebssystemen (AnS), Kraft- und Bewegungsübertragung/Leistungsfluss, Widerstandskennlinien typischer Arbeitsmaschinen/Leistungsbedarf, Elektro- und verbrennungsmotorische Antriebsmaschinen mit typischen Kennlinienverläufen, Zusammenwirken von Antriebs- und Arbeitsmaschine, Stabilität von Arbeitspunkten, statisches und dynamisches Momentengleichgewicht, dynamische Grundgleichung der Antriebstechnik, Reduktion von Trägheiten, Kräften und Bewegungsparametern bei vorhandenen Übersetzungen, mechanische Antriebselemente und Baugruppen: Wellen, kardanische und homokinetische Wellengelenke, Aufbau und Einsatz diverser Gelenkwellenarten, mechanische Kupplungen, mechanische Getriebe (gleichförmig und ungleichförmig übersetzend), Antriebselemente und Baugruppen der Fluidtechnik: Funktionsschaltpläne der Hydraulik/Pneumatik, Hydraulikpumpen, Hydromotoren und Zylinder, Ventiltechnik, offene und geschlossene Kreisläufe, pneumatische Logiksaltungen.			
<b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %			
<b>Medienformen:</b> - Präsentationsskripte - Arbeitsblätter mit Abbildungen, Diagrammen und Übungen - Software SimulationX - Demonstrations- und Schnittmodelle, vorrangig aus der Industrie zum Stand der Technik - Prüfstandsvorfürungen			
<b>Literatur:</b> - Haberhauer/Kaczmarek: Taschenbuch der Antriebstechnik - Dittrich/Schumann: Anwendungen der Antriebstechnik, Band 1 - 3 - Niemann/Winter: Maschinenelemente, Teile 1 und 2 - Loomann: Zahnradgetriebe - Steinhilper: Maschinen- und Konstruktionselemente - Grollius: Grundlagen der Hydraulik ; Grundlagen der Pneumatik			

## 5 Apparatbau

Modulname: <b>Apparatbau</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Technische Mechanik, Werkstoffkunde, Verfahrenstechnik, Energietechnik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Modulinhalte vermitteln den Studierenden die Kenntnisse zur Auslegung und Berechnung der wichtigsten Apparate der verfahrenstechnischen Industrie. Dabei wird besonderes Augenmerk auf den Zusammenhang zwischen der Funktion und der Konstruktion eines Apparates gelegt. Darüber hinaus wird anhand von aktuellen, praxisnahen Themenstellungen der Energie- und Verfahrenstechnik die selbstständige Problemlösung unter Anleitung trainiert.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Einführung: Begriffe, Korrosion, Gestaltungsgrundsätze Wandstärkenberechnungen (innerer und äußerer Überdruck): Berechnungswerte; Zylinderwände (mit Ausschnitten); gewölbte Böden; ebene Böden; kegelförmige Wände; Verstärkung von Ausschnitten Lokale Lasteinleitungen: Füße; Tragpratzen; weitere Tragelemente Apparatelemente: Flansche; Sicherheitseinrichtungen			
Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung			
Medienformen: Folienpräsentation – herunterzuladen von moodle; Tafel und farbige Kreide für Ergänzungen zur Folienpräsentation und vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele; Arbeitsmaterialien – herunterzuladen von moodle; Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle Normen			
Literatur: Wegener, E.: Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate. Weinheim: Wiley-VCH, 2002 Wagner, W.: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau. 6. Aufl. Würzburg: Vogel (Kamprath-Reihe), 2000 Schatt, W.; Simmchen, E.; Zouhar, G.: Konstruktionswerkstoffe des Maschinen- und Anlagenbaues. 5. Aufl. Stuttgart: Dt. Verl. f. Grundstoffindustrie, 1998			
Ergänzende Hinweise:			

## 6 Automatisierungstechnik

Modulname: <b>Automatisierungstechnik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 6. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: EP3, Dipl.-Ing. (FH) Gerald Giese	Modulverantwortliche(r): EP3		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - erwerben fundierte Kenntnisse über die Planungs- und Projektierungstätigkeiten bei Automatisierungsprojekten, - kennen Grundbegriffe, Aufbau, Einsatzzweck und Programmierung von Industrierobotern			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.			
Inhalt: - Abwicklung von Automatisierungsprojekten, Planungs- und Projektierungstätigkeiten - Automatisierungsaufgaben (Darstellung von Automatisierungsaufgaben im R&I-Fließschema) - Grundlagen des Explosionsschutzes bei Automatisierungsanlagen - Industrieroboter (Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionselemente, Merkmale und Bauformen, Robotersteuerung, Programmierung)			
Prüfungsleistungen: Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %			
Medienformen: Tafel, Beamer, Folienvorlagen in pdf-Form			
Literatur: Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag			
Ergänzende Hinweise:			

## 7 Bachelorarbeit

Modulname: <b>Bachelorarbeit</b>		Kurzbezeichnung: <b>BAA</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 2	ECTS-Leistungspunkte: 12
Angebotsturnus: halbjährlich im Winter- und Sommersemester	Arbeitsaufwand: 360 h, davon 30 h Präsenz- und 330 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 7. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch und Englisch		
Lehrende:	Modulverantwortliche(r): Studiendekan		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Das Thema der Bachelorarbeit wird erst nach erfolgreichem Abschluss sämtlicher Studien- und Prüfungsleistungen, ausgenommen Praxisphase und Bachelorarbeit/-kolloquium, ausgegeben.			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - können selbständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten, - innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und das Ergebnis vorführen und präsentieren, - Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Die Bachelorarbeit dient der zusammenhängenden Beschäftigung mit einem umfassenden Thema und der daraus resultierenden Lösung einer praktischen oder theoretischen Problemstellung. In der Regel wird ein Thema aus der Industrie unter Betreuung durch einen Unternehmensvertreter bearbeitet. In Ausnahmefällen kann das Thema der Bachelorarbeit durch die THB ausgegeben und betreut werden.			
Prüfungsleistungen: Benotete schriftliche Arbeit			
Medienformen:			
Literatur: Fachliteratur abhängig vom Thema der Bachelorarbeit			
Ergänzende Hinweise:			

## 8 Bachelorkolloquium

Modulname: <b>Bachelorkolloquium</b>		Kurzbezeichnung: <b>BK</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 1	ECTS-Leistungspunkte: 3
Angebotsturnus: halbjährlich im Winter- und Sommersemester	Arbeitsaufwand: 90 h, davon 15 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 7. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch		
Lehrende:	Modulverantwortliche(r):		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Ein Kolloquium zur Bachelorarbeit kann nur stattfinden, wenn keine Prüfungs- oder Studienleistungen offen sind und die Bachelorarbeit eingereicht und bestanden worden ist.			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss des Kolloquiums sind die Absolventinnen und Absolventen befähigt, ein wissenschaftliches Thema selbstständig und strukturiert zu präsentieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, eigene wissenschaftliche Arbeiten zu verteidigen. Ferner können sie fachübergreifende Bezüge herstellen und die Bedeutung ihrer wissenschaftlichen Arbeit für die Praxis oder Wissenschaft einschätzen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Mündliche Prüfung und Diskussion, Befragung des Prüflings, fächerübergreifendes und problembezogenes Fachgespräch, Prüfungsvorbereitung, Erstellung von Präsentationsmaterial Die Vorbereitung des Prüflings auf das Kolloquium umfasst folgende Punkte: - gründliche erneute Sichtung der eigenen Bachelorarbeit, auch auf eventuelle Schwächen, - Vorbereitung einer professionellen Präsentation zu den Inhalten der Arbeit (Erstellung des Vortragmaterials und Einübung des Vortrags), - inhaltliche Vorbereitung auf mögliche Diskussions- und Kritikpunkte bzgl. Präsentation und Bachelorarbeit durch 1. und 2. Gutachter, - inhaltliche Vorbereitung auf Fragen, die über den Stoff bzw. das Fachgebiet der vorgelegten Bachelorarbeit hinaus auch angrenzende oder weitere Themen des Studiums berühren.			
Prüfungsleistungen: Das Kolloquium ist eine hochschulöffentliche mündliche Prüfung, in der die Kandidatin/der Kandidat zu einer vorgegebenen Thematik eine Präsentation zu geben hat, sowie einer nachfolgenden Diskussion, in der mit dem gestellten Thema verbundene Probleme angesprochen werden. Die Prüfungsdauer beträgt i.d.R. 60 Minuten.			
Medienformen:			
Literatur: Leopold-Wildburger, U., Schütze, J. (2010). Verfassen und Vortragen – Wissenschaftliche Arbeiten und Vorträge leicht gemacht. Springer Berlin. Seifert, Josef W.(2018). Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. GABAL Offenbach.			
Ergänzende Hinweise:			

## 9 Betriebswirtschaftslehre 1

Modulname: <b>Betriebswirtschaftslehre 1</b>		Kurzbezeichnung: <b>BWL1</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 5. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Herr André Rettig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen die Grundlagen für konstitutive Entscheidungen im Unternehmen. Auf der fachlichen Ebene erwerben sie Kenntnisse über bestehende Wahlmöglichkeiten (z.B. im Bereich Rechtsformen, Organisationssysteme etc.). Auf der methodischen Ebene besitzen sie grundlegende Kenntnisse der Entscheidungsregeln (Kriterien der Rechtsformwahl etc.). Die Studierenden gewinnen ein umfassendes Verständnis des Verhaltens von Individuen in Gruppen und Organisationen. Sie erwerben außerdem grundlegende Kompetenzen in der betrieblichen Personalarbeit. In diesem Zusammenhang können sie insbesondere das Wechselspiel „weicher“ und „harter“ Faktoren beim Umgang mit Humanressourcen in Unternehmen diskutieren.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Abgrenzung VWL und BWL - Überblick Teildisziplinen und Aufbau von Betrieben: Personal, Marketing, F&R, EDV, Technik, Einkauf - Wichtige Kennzahlen: Rentabilität, Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Break Even Analyse - Standortpolitik/ Standorttheorien des Handels, der Dienstleister und der Produktionsbetriebe - Rechtsformen und Kooperationen - Materialbeschaffung und Lagerorganisation - Verhalten von Individuen in Gruppen und Organisationen (Teamarbeit, Arbeitsmotivation und Arbeitszufriedenheit, Mitarbeiterführung, Determinanten beruflicher Leistung). - Zentrale Funktionen der betrieblichen Personalarbeit entlang der Wertschöpfungskette (Personalbeschaffung, Personalentwicklung, Personalvergütung, Personalfreisetzung) - Organisationstheorie, -design und -entwicklung (z.B. Aufbau- und Ablauforganisation, Machtstrukturen, Organisational Learning, Organisationen im Wandel)			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Beamer etc.) - begleitende Übungen			
Literatur: Aktuelle Literatur wird jeweils zu Beginn des Semesters in der LV an die Studierenden bekannt gegeben - Wöhe, G.: Einführung in die BWL. 10 Auflage 2010, Vahlen - Bauer, T.; Erdogan, B. (2010), Organizational Behaviour, Open educational resource, verfügbar unter: Open Textbook Library. - Berthel, J.; Becker, F. (2013). Personalmanagement. 10. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel. - Böhmer, N.; Schinnenburg, H.; Steinert, C.: Fallstudien im Personalmanagement. Entscheidungen treffen, Konzepte entwickeln, Strategien aufbauen. München: Pearson. - Bröckermann, R. (2012). Personalwirtschaft: Lehr- und Übungsbuch für Human Resource Management. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. - Clegg, S. R.; Kornberger, M.; & Pitsis, T. (2011). Managing and organizations: An introduction to theory and practice. London: Sage. - Dias, L.P. (2016). Human Resource Management, Open educational resource, verfügbar unter: Open Textbook Library.			

# 10 CNC-Fertigung

Modulname: <b>CNC-Fertigung</b>		Kurzbezeichnung: <b>CNC</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Kernmodul für: Produktionstechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Werkstofftechnik, Fertigungstechnik, CAD-Labor			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): <b>Grundlagen:</b> Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise moderner Werkzeugmaschinen (WZM) für die spanende Bearbeitung. Studierende kennen Aufbau und Syntax von NC-Programmen nach DIN 66025 / ISO 6983 Arbeitsplanung: Die Studierenden beherrschen die erforderlichen Arbeitsschritte für Erzeugung von Programmen zur Fräsbearbeitung von Einzelstücken und Kleinserien. Sie können folgende Festlegungen bezogen auf konkrete Aufgabenstellungen treffen: - Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren - Festlegung der erforderlichen Prozessschritte - Auswahl einer geeigneten WZM - Auswahl geeigneter Werkzeuge - Auswahl geeigneter Spannwerkzeuge <b>CNC Programmierung:</b> - Kennen die Arbeitsweise mit typischen CAD/CAM-Systemen. - Können unter Verwendung von SolidWorks-CAM aus einem 3D-Modell die Fertigungsstrategie, den Arbeitsplan und das CNC-Programm für ein gegebenes Werkstück erstellen - Kennen die Grundfunktionen einer typischen Steuerung.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für den Zusammenhang von Gestaltung eines Werkstücks und dessen Herstellung. Sie können Rückschlüsse für die optimierte Gestaltung ziehen und umsetzen.			
Inhalt: Die rechnerintegrierte Entwicklung von Produkten umfasst heute nicht nur die Erstellung von 3D-Modellen und daraus abgeleiteter Zeichnung. Basierend auf den 3D-Modellen wird der gesamte Lebenszyklus von der Idee bis zur Aussonderung in einem einheitlichen Computermodell abgebildet. Man spricht von einem digitalen Zwilling des an den Kunden ausgelieferten Produktes. Funktionalen Optimierung (FEM Festigkeit, Strömungsanalysen, Wärmeleitung und -übertragung), optimierter Materialeinsatz, bis hin zur Fertigungsvorbereitung, Fertigung und Qualitätssicherung basieren auf den Modellen, die im Entwicklungsprozess entstandenen 3D-Modelle. Im Rahmen dieser Veranstaltung geht es um die fertigungstechnische Umsetzung eines CAD-Modells in reale physische Teile am Beispiel Fräsen mit einer 3-Achs-CNC-Maschine.			
Prüfungsleistungen: <b>Belegarbeit:</b> Erstellen eines CNC-Programms für die Herstellung eines Werkstückes auf einer konkreten Werkzeugmaschine und erfolgreiche Simulation des Fertigungsablaufes			
Medienformen: Tafelarbeit, elektronische Medien, Beamer, Anwendung eines CAD/CAM-Systems, Vorlesungsunterlagen (kein Skript), Laborwerkstatt, Praktikumsanleitungen für Laborübungen, CAM-Labor, Software, Bedienungsanleitungen, Hilfesystem			
Literatur:			

Modulname: <b>CNC-Fertigung</b>	Kurzbezeichnung: <b>CNC</b>
Conrad; Taschenbuch der Werkzeugmaschinen Carl Hanser Verlag Leipzig; 3.Auflage 2015 Kief, Roschiwal, Schwarz; CNC-Handbuch 2015/16; Carl Hanser Verlag München; 2015 Tabellenbuch Zerspanungstechnik; Verlag Europa Lehrmittel Haan-Gruiten; 1. Auflage 2015 Aktuelle Literaturempfehlungen und Skripte werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben	
Ergänzende Hinweise:	

# 11 Deutsch als Fremdsprache

Modulname: <b>Deutsch als Fremdsprache</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 3
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester		Arbeitsaufwand: 90 h, davon 60 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:		Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:		Lehrsprache: Englisch oder Deutsch	
Lehrende: Monika Martincevic		Modulverantwortliche(r): Jutta Kunze, M.A.	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): - Development of general language vocabulary (informal and formal level) - Development of communication skills for successful participation in discussions in everyday communication and study situations - Development of competences in reading, writing and listening with different types of texts - Intercultural findings from the comparison of culturally selected priorities (Germany - home country) - Improving grammatical skills (depending on the initial level)			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Different forms of vocabulary work - Oral and written communication tasks - Adapted and/or original, partly current reading and listening texts (depending on proficiency level) on various topics (for example, work/profession, sports, doping, media ...)			
Prüfungsleistungen: Written examination			
Medienformen: Teacher input, pair work, group work, learners lecture, exercises in teams, work with audio and video files.			
Literatur: Different books for German as a foreign language Journals, newspapers and websites			
Ergänzende Hinweise:			

## 12 Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL

Modulname: <b>Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Mikrocontrollertechnik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen die Anwendungsgebiete für Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) und können einschätzen, wann diese Bausteine sinnvollerweise eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, eingebettete Echtzeitsysteme auf FPGA-Basis zu entwickeln. Insbesondere sind sie in der Lage dazu, Programme in der Sprache VHDL umzusetzen und FPGA-Boards um notwendige Elektronik-Komponenten zu ergänzen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen das Potential der Basistechnologien für eingebettete Systeme und wie sich dort FPGA/HDL basierte Ansätze einfügen			
Inhalt: Theoretische Einführung der Chip-Komponenten von FPGAs; Theoretische Einführung in das Konzept von Hardware Beschreibungssprachen am Beispiel von VHDL; Praktische Einführung in die FPGA Programmierung anhand kleiner Projekte; Realisierung von digitalen Schaltungen, Zeitsteuerungen, Interrupts, Beispielen aus dem Bereich Softcomputing u.v.m. auf der Basis von FPGAs und VHDL.			
Prüfungsleistungen: Semester-begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test)			
Medienformen: Vorlesung, Praktische Arbeit mit FPGA-Labor-Plattformen			
Literatur: Chu, P.P. : FPGA Prototyping by VHDL Examples, John Wiley, Hoboken USA, 2008. Richardt, J., Schwarz, B.: VHDL-Synthese - Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, Oldenbourg, München 2009. Bartmann, E.: FPGA für alle: Einstieg in die FPGA-Programmierung mit VHDL und MAX1000-Board, Bombini, St. Augstein 2023.			
Ergänzende Hinweise: siehe auch Webseite: <a href="http://kramann.info/69_FPGA">kramann.info/69_FPGA</a> sowie <a href="http://kramann.info/68_nexys">kramann.info/68_nexys</a>			

## 13 Einführung in die Elektronik

Modulname: <b>Einführung in die Elektronik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr.-Ing. Sören Majcherek	Modulverantwortliche(r): Dr.-Ing. Sören Majcherek		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Experimentalphysik 1 und 2 Angewandte Mathematik 1 und 2 Einführung in die Elektrotechnik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - erwerben ein praxisorientiertes Elektronik-Grundwissen. - können einfache elektronische Schaltpläne lesen und verstehen. - kennen und verstehen die wesentlichen Eigenschaften der wichtigsten Halbleiter-Bauelemente sowie ihre Anwendungen. - kennen und verstehen die Eigenschaften von idealen Operationsverstärkern und ihre wichtigsten Anwendungen. - kennen und verstehen die grundlegenden Eigenschaften von optoelektronischen Komponenten - Die Studierenden besitzen ein Basiswissen über Digitalelektronik.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Eigenschaften von Halbleitern - Übersicht moderner Halbleiterfertigungstechnologien - Halbleiterdiode (Aufbau, pn-Übergang, Kennlinien, Anwendungen, Übersicht Dioden-Varianten und ihre Anwendungen) - Bipolartransistor (Aufbau, Eigenschaften, Kennlinien, Verstärker-Grundsaltungen) - Feldeffekttransistoren (Junction-FET, MOSFET, Eigenschaften, Kennlinien, Grundsaltungen) - der ideale Operationsverstärker (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Grundlagen der Bauelemente der Optoelektronik - Lumineszenz-Dioden (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Transistoren als Schalter - Einführung in die Digitalelektronik			
Prüfungsleistungen: benotete Abschlussklausur 90 min. (100 %)			
Medienformen: Tafel, Beamer, PC			
Literatur: - G. Flegel, K. Birnstiel, W. Nerreter: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik; Hanser Verlag, 10. Auflage, 2016, (auch als e-Book in der Bibliothek) - E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst (Hrsg.): Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer-Verlag, 2017 - M. Winzker: Elektronik für Entscheider, Grundwissen für Wirtschaft und Technik; Springer-Verlag, 2017			
Ergänzende Hinweise:			

## 14 Einführung in die Elektrotechnik

Modulname: <b>Einführung in die Elektrotechnik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch, Ricky Bendyk	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): In der Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik lernen die Studenten die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Gleich- und Wechselstromnetzwerke kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können sie das Verhalten linearer Gleichstromnetzwerke und das Verhalten linearer Wechselstromschaltungen bei Anregung durch Sinusgrößen selbstständig durch Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: <b>Gleichstromtechnik:</b> Elektrische Grundgrößen (Ladung, Elektrische Feldstärke, Stromstärke, Spannung, Potential, Widerstand, Ohmsche Gesetz, Elektrische Leistung); Grundstromkreis (Kirchhoffsche Gesetze, Reihen-, Parallel- und Brückenschaltungen, Elektrische Quellen, Spannungs- und Stromteilerregel); Verfahren zur Berechnung linearer elektrischer Netzwerke (Zweipol, Überlagerungssatz, Zweigstrom- und Maschenstromanalyse). <b>Wechselstromtechnik:</b> Beschreibung von Wechselgrößen (Winkelfunktion, Wechselspannungsgrößen, Arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert); Elektrische Energiespeicher (Elektrisches Verhalten von Kapazität und Induktivität, Schaltvorgänge in RC- und RL-Netzwerken); Komplexe Rechnung (Impedanzen, Berechnung von Strom- und Spannungsbeziehungen im Wechselstromkreis, Frequenzabhängigkeit im Wechselstromkreis); Leistung im Wechselstromkreis (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor).			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.); - Übungsaufgabenblätter			
Literatur: - Albach: Elektrotechnik. Band 1 und 2. Pearson Studium - Führer, u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Bd. 1 und 2.; Hanser Verlag - Lindner: Elektro-Aufgaben Bd. 1, Bd. 2 und Bd. 3; Hanser Verlag - Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure. Bd. 1 und 2. Vieweg Verlag - Zastrow: Elektrotechnik; Springer Vieweg			
Ergänzende Hinweise:			

# 15 Einführung in die Konstruktionslehre

Modulname: <b>Einführung in die Konstruktionslehre</b>		Kurzbezeichnung: <b>KL1</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: - Kenntnisse der Geometrie, projektives Zeichnen, praktische Kenntnisse Metallbearbeitung aus Lehrausbildung oder Vorpraktikum - Sicherer Umgang mit dem Betriebssystem Windows, MS-Office, Internet (Firefox), Dateixplorer			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen die wesentlichen Phasen und grundlegende Methoden des methodischen Konstruierens nach VDI 2221. Sie können einen technischen Sachverhalt in einer freihändigen Skizze darstellen. Sie können eine gegebene technische Zeichnung lesen und erkennen die Zuordnung der Ansichten und können Maßangaben identifizieren oder Oberflächenrauheit eines in einer Zeichnung dargestellten Bauteils erkennen. Sie können Toleranzangaben in technischen Zeichnungen identifizieren und erläutern. Sie können eine technische Zeichnung für einfache Dreh- und Frästeile ausführen unter Berücksichtigung der Regeln zur Abwicklung der Ansichten, ein Bezugssystem festlegen und Maße fertigungs- und funktionsgerecht eintragen. Sie kennen wesentliche Maschinenelemente, die in der Technik Verwendung finden. Sie sind mit grundlegenden Aspekten des computergestützten Konstruierens vertraut. Sie können mit einem CAD-System ein Projekt erstellen, ein neues Volumenmodell für ein Bauteil aufbauen und eine Zeichnung von diesem ableiten. Sie können einfache Baugruppen aus Einzelmodellen zusammenstellen, Verknüpfungen zwischen den Volumenmodellen herstellen und eine Stückliste ableiten.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Einführung methodisches Konstruieren - Technischen Produktdokumentation Einführung: Aufbau und Funktion, Fertigungszeichnung, Zusammenbauzeichnung, Stückliste, Stücklistenarten (Struktur und Inhalt) - Einführung technisches Zeichnen: Blattformate, Maßstäbe, Blattaufteilung, Schriftfelder, Linienarten, Textangaben - Darstellungslehre: Projektionsarten, Normalprojektion, Isometrie, 3-Tafelprojektion, Abwicklungsmethode 1, 3 und Pfeilmethode - Schnitte und Ansichten: Vollschnitt, Teilschnitt, Ausbruch, Detailansichten, gedrehte Ansichten - Bemaßung: Bestandteile, Maßlinienendezeichen, Maßeintragung, Regeln, Bemaßungsarten (Bezugsbemaßung, Kettenbemaßung, steigende Bemaßung, Koordinatenbemaßung) Bezugssystem, funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Maßeintragung, Beispiele - Einführung in die Tolerierung: Allgmeintoleranz, ISOToleranzsystem, System Einheitsbohrung, System Einheitswelle, Form und Lagetolerierung, statistische Tolerierung (mit Einführung Prozessfähigkeit und Prozessfähigkeitsindex) - Einführung in die Maschinenelemente - Einführung Fertigungstechnik - Technik des freihändigen Skizzierens  Computergestütztes Konstruieren (CAD) - Einführung in das Arbeiten mit CAD (Oberfläche, Elemente, Dokumentenarten, ...) - Anlegen und Pflegen von Projektdaten - Anlegen und Aufbau eines Volumenmodells, Strukturbaum, Skizzentechnik, Extrusion und Rotation; Regeln zum Aufbau funktionaler Modelle - Ableiten von Zeichnungen aus Volumenmodellen, Maßeintragungen, Schriftfelder, Ansichten, Schnitte, Detailansichten, Eintragung benutzerdefinierter Symbole - Anlegen von einfachen Baugruppen und Nutzung von Normteilen - Erstellen von Explosionszeichnungen, Stücklisten, Zeichnungsvorlagen			
Prüfungsleistungen: Klausur 90min (Gewicht 7/8) und semesterbegleitende Aufgaben (Gewicht 1/8)			

Modulname: <b>Einführung in die Konstruktionslehre</b>	Kurzbezeichnung: <b>KL1</b>
Medienformen: Tafel, Beamer, verwendete Folien in pdf-Form, Hausarbeiten, Übungen, Lernplattform Moodle, CAD-Labor	
Literatur: GOMERINGER U.A.: Tabellenbuch Metall. Europa Lehrmittel, 2017. HOISCHEN UND HESSER: Technisches Zeichnen. Cornelsen, 2005. ARNDT UND OSSWALD: Gestalten und Berechnen. Europa Lehrmittel, 2018. SCHMID: Konstruktionslehre. Europa Lehrmittel. 2013. GROLLIUS: Technisches Zeichnen für Maschinenbauer. Hanserverlag, 2019. VIEBAHN: Technisches Freihandzeichnen. Springer, 2017. DECKER: Maschinenelemente. Hanser, 2018. GROTE U.A.: Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer, 2018. GROSS U.A.: Technische Mechanik 1. Springer, 2016.  Hilfesystem und FAQ des CAD-Systems	
Ergänzende Hinweise:	

## 16 Elektrische Antriebe

Modulname: <b>Elektrische Antriebe</b>		Kurzbezeichnung: <b>EA</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik Profil-bildend für: Mechatronik Profil-bildend für: Produktentwicklung Hinweis: nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2 und 3, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik, Regelungs- und Steuerungstechnik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): In der Vorlesung Elektrische Antriebe lernen die Studenten die Grundlagen des Aufbaus, der Auslegung und Steuerung von elektrischen Antrieben kennen. Nach erfolgreichem Abschluss verstehen sie die Funktionsweise und Handhabung leistungselektronischer Stellglieder und Funktionsweise leistungselektronischer Wandler zur Antriebssteuerung. Die durch Übungen an praktischen Beispielen veranschaulichten und durch Berechnungen vertieften Kenntnisse können an realen Aufgaben der Industrie umgesetzt werden. Sie können einfache Schaltungen zur Steuerung von elektrischen Antrieben entwerfen. Vorlesung und Übung des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studenten auf das Lernziel des Moduls vor. Sie sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und durch Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte und Aufgabenstellungen in Teilschritte zu zerlegen, Lösungen zu entwickeln und abzuarbeiten.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Antriebstechnische Grundlagen (Physikalische Grundlagen, Motor und Lastmaschine, Anpassung von Drehmoment und Drehzahl), Gleichstrommaschine (Aufbau und Wirkprinzip, Nebenschlussmotor, Reihenschlussmotor), Gleichstromsteller (Tiefsetzsteller, Hochsetzstelle, weitere Schaltungen), Drehfeldmaschine (Aufbau und Wirkprinzip, Drehmomententstehung, Kurzschlussläufer-Asynchronmotor, Synchronmaschine), Frequenzumrichter			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Projektorfolien etc.) - Rechner mit Computersimulationen - Übungsaufgabenblätter			
Literatur: - Wolfgang Gerke: Elektrische Maschinen und Aktoren, Eine anwendungs-orientierte Einführung, Oldenbourg Verlag München - D. Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer-Verlag Berlin - G. Müller und B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 1, Wiley-VCH			
Ergänzende Hinweise:			

## 17 Elektrische Maschinen

Modulname: <b>Elektrische Maschinen</b>		Kurzbezeichnung: <b>EM</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotstermin: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2 und 3			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Vorlesung elektrische Maschinen vermittelt die Wirkprinzipien und die Einsatzmöglichkeiten rotierender und ruhender elektrischer Maschinen. Dabei werden der Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrommaschine, Asynchron- und Synchronmaschine und Transformator behandelt. Nach erfolgreichem Abschluss kann das Betriebsverhalten un geregelter elektrischer Maschinen in Abhängigkeit verschiedener Parameter modelliert, mathematisch beschrieben und mit angemessenen Verfahren analysiert werden. Die Studenten kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern, Leistungsmessgeräten und Oszilloskopen. Die Studenten können elektrische Maschinen messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Die Vorlesungen, Übungen und das Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten damit auf das Lernziel des Moduls vor. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Maschinen durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt: Elektrische Maschinen: Dreiphasensystem (Elektrische Größen bei Stern- und Dreiecksschaltung, Symmetrische und Unsymmetrische Belastung); Grundlagen elektrischer Maschinen (Einteilung und Struktur); Gleichstrommaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten und mathematische Beschreibung von fremderregte, Nebenschluss- und Reihenschlussmaschine); Transformator (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung); Synchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung der Vollpolmaschine, Stromdiagramm); Asynchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung, Kreisdiagramm).</p> <p>Labor Elektrische Maschinen: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit analogen und digitalen Strom-, Spannungs- und Leistungsmessgeräten und Oszilloskop; Messungen an elektrischen Maschinen (Inbetriebnahme elektrischer Maschinen, Aufnahme von Belastungskennlinien); Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>			
Prüfungsleistungen: Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja - Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein			

Modulname: <b>Elektrische Maschinen</b>	Kurzbezeichnung: <b>EM</b>
Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.	
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.) - Übungsaufgabenblätter	
Literatur: - Fuest, Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg Verlag - Kremser: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg + Teubner Verlag - Hofmann: Elektrische Maschinen. Pearson Studium - Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag - Schröder: Elektrische Antriebe, Bd. 1 – Grundlagen. Springer Verlag - Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen. Teubner Verlag - Riefenstahl: Elektrische Antriebstechnik. Teubner Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

## 18 Energiewirtschaft und -politik

Modulname: <b>Energiewirtschaft und -politik</b>		Kurzbezeichnung: <b>WING_EWP</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Hinweis: nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch, teilweise Begleitlektüre wie wissenschaftliche Publikationen in Englisch		
Lehrende: Dr. Romy Niemann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Volkswirtschaftslehre			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Im ersten Schritt lernen die Studierenden die grundlegenden Funktionsweisen der Energiemärkte kennen und können daraus auf die Konsequenzen – insbesondere der Preis-bildungen – für die Strommärkte schließen. Im zweiten Schritt erfolgt die Erweiterung dessen um eine energiepolitische Perspektive, so dass die Studierenden mit Kenntnis der wesentlichen wettbewerbs-, umwelt- und klimaschutzpoli-tischen Instrumente analytische Betrachtungen hinsichtlich der Kriterien Versorgungssicherheit, Umwelt- und Klimaschutz vornehmen können.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Energiewirtschaft - Entwicklung der Energiewirtschaft in der Vergangenheit und aktuell, - Vorstellung der Teilmärkte der Energieträger und deren ökonomische Zusammenhänge mit den Strommärkten, - Energienetze, Energiebilanzen, Energiehandel, Energie-nachfrage und Bedarfsprognosen Energiepolitik - Grundlagen der Wettbewerbspolitik im Kontext der Energiewirtschaft, - Liberalisierung und Regulierung von Energiemärkten unter Einbezug der Versorgungssicherheit und Einbindung sowie Förderung erneuerbarer Energien auf nationaler sowie europäischer Ebene			
Prüfungsleistungen: Klausur (90 min) Benotung: Ja			
Medienformen: Folien, Tafelarbeit, Beamer, PC, Smartboard, etc.			
Literatur: LÖSCHEL, RÜBBELKE, STRÖBELE, PFAFFENBERGER UND HEUTERKES: Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik. De Gruyter Oldenbourg, 2020. SEELIGER: Energiepolitik – Volkswirtschaftliche Grundlagen zu Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umwelt-verträglichkeit. Vahlen, 2022. Ausgewählte Publikationen aus Energy, Energy Economics und Zeitschrift für Energiewirtschaft			
Ergänzende Hinweise:			

## 19 Englisch

Modulname: <b>Englisch</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 4 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Englisch		
Lehrende: Zoheb Veljee	Modulverantwortliche(r): Dr. Annett Kitsche		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erarbeiten und festigen einen grundlegenden Wortschatz im Bereich des Technischen Englisch. Sie werden befähigt, diesen Wortschatz in kommunikativen Situationen kompetent anzuwenden. Sie entwickeln studien- und berufsbezogene Fähigkeiten im Hörverstehen und Sprechen, die sie in die Lage versetzen, an englischsprachigen Fachvorlesungen und Diskussionen erfolgreich teilnehmen zu können sowie eigene Arbeitsergebnisse zu präsentieren. Ihr Können im Lesen und Verarbeiten einschlägiger englischsprachiger Fachliteratur wird weiter ausgeprägt, im Bereich der schriftlichen Sprachausübung steht die Könnensentwicklung in wesentlichen berufsrelevanten Formen im Mittelpunkt.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt: Grundwortschatz des ingenieurtechnischen Englisch; Beschreibung und Definition von Funktionen, Design, Arbeitsabläufen und Materialien, Energie und Energiequellen, Umweltproblematik, alternative Energien, Motoren, Generatoren Auseinandersetzung mit authentischen, originalsprachigen sowie mit adaptierten Hör- und Lesetexten</p>			
<p>Prüfungsleistungen: mehrere Leistungen im Semesterverlauf (Portfolio)</p>			
<p>Medienformen: In Abhängigkeit davon, ob das Fach in Präsenz oder online stattfindet, werden Medien/Internetquellen eingesetzt bzw. die Vorteile von Breakout Rooms genutzt, um dem interaktiven Charakter entsprechen der Lehrveranstaltung entsprechen zu können; Internetrecherche</p>			
<p>Literatur: "Exploring Engineering: An Introduction to Engineering and Design", "Technical English – Mechanical Engineering"</p>			
Ergänzende Hinweise:			

## 20 Entrepreneurship

Modulname: <b>Entrepreneurship</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 4 SWS Vorlesung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. Martin Wrobel	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Martin Wrobel		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Ziel dieses Moduls ist es, interdisziplinäre Inhalte und Methoden zum Thema Entrepreneurship zu vermitteln, die direkt umgesetzt werden können. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden aus den drei Fachbereichen der THB agile Innovationsmethoden wie Design Thinking, Customer Development oder Lean Startup, die zur Erstellung von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs) bzw. von ersten Prototypen angewandt werden,</li> <li>• besitzen die Studierenden Kenntnisse über die verschiedenen Anwendungs- und Einsatzbereiche von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs),</li> <li>• ist es den Studierenden auf Basis einer selbst entwickelten Geschäftsidee erfolgreich gelungen einen ersten MVP zu erstellen,</li> <li>• haben die Studierenden darüber hinaus weiterführendes Wissen zum Thema Entrepreneurship, insbesondere zum Thema Unternehmensgründung erlangt,</li> <li>• wurden durch die interdisziplinäre Projektarbeit die sozialen, kommunikativen und handlungsorientierten Kompetenzen der Studierenden gestärkt.</li> </ul>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt: Es soll in interdisziplinären Teams gearbeitet werden. Gemeinsam soll eine Gründungsidee entwickelt und folgend ein Minimum Viable Product (MVP) / Prototyp erstellt werden. Dieser wird abschließend vorgestellt und diskutiert. Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozess der Umsetzung von Ideen in Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle (Innovation)</li> <li>• Erfolgsfaktoren, Vorteile und Herausforderungen von interdisziplinären und / oder diversen Gründungsteams</li> <li>• Innovationsmethoden und Kreativitätstechniken wie z.B. Design Thinking, Customer Development, Lean Startup etc.</li> <li>• Validierung von Geschäftsideen durch den Lean Startup Ansatz mittels der Bauen-Messen-Lernen Feedbackschleife sowie durch unterschiedliche Arten von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs)</li> <li>• Entwicklung und Erprobung von digitalen und / oder analogen MVPs durch Mockups, 3D-Druck / Rapid Prototyping usw. sowie von innovativen Geschäftsmodellen durch das Lean Canvas oder durch das Business Model Canvas und deren anschließender Adaption bzw. Iteration</li> </ul>			
<p>Prüfungsleistungen: Projektarbeit (Erstellung eines Minimum Viable Products (MVP) / eines minimal funktionsfähigen Produktes / Prototypen) mit Präsentation und Diskussion der Ergebnisse</p>			
Medienformen:			
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulet, Bill: Startup mit System: In 24 Schritten zum erfolgreichen Entrepreneur. O'Reilly, Heidelberg, 2016.</li> <li>• Ries, Eric: The Lean Startup, 7. Aufl., Redline, München, 2020.</li> <li>• Bland, David/Alexander Osterwalder/Alan Smith/Trish Papadacos/Jordan Wegberg: Testing Business Ideas: Mit kleinem Einsatz durch schnelle Experimente zu großen Gewinnen, 1. Aufl., Campus, New Jersey, 2020.</li> <li>• Maurya, Ash: Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works, 3. Aufl., O'Reilly, Beijing, 2022.</li> <li>• Dorf, Bob/Steve Blank: Das Handbuch für Startups: Schritt für Schritt zum erfolgreichen Unternehmen. Deutsche Ausgabe von „The Startup Owner's Manual“ mit deutschen Case Studies, 1. Aufl., O'Reilly, New Jersey, 2014.</li> <li>• Jonikas, Donatas: Startup Evolution Curve From Idea to Profitable and Scalable Business: Startup Marketing Manual,</li> </ul>			

Modulname: <b>Entrepreneurship</b>	Kurzbezeichnung:
2. Aufl., CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. • Olsen, Dan: The Lean Product Playbook: How to Innovate with Minimum Viable Products and Rapid Customer Feedback, 1. Aufl., Wiley, New Jersey, 2015. • Fasterman, Petra: 3D-Druck/Rapid Prototyping, Springer, Heidelberg, 2012.	
Ergänzende Hinweise: • Kooperative und -interdisziplinäre Zusammenarbeit in Kleingruppen • Anwendung von diversen Prototyping-Methoden	

## 21 Erneuerbare Energien

Modulname: <b>Erneuerbare Energien</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Kernmodul für: Energie- und Umwelttechnik Profil-bildend für: Produktentwicklung Hinweis: nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. Robert Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Robert Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Thermo- und Fluidodynamik, Grundlagen der Verfahrenstechnik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden lernen die thermodynamischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Grundlagen von Energieumwandlungsanlagen und -prozessen kennen. Sie sind befähigt, praxisrelevante Aufgabenstellungen aus der Energietechnik selbstständig zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden ein grundlegendes physikalisches Verständnis für Solarthermie, Photovoltaik und Windenergie, mit welchem Sie konkrete Auslegungen für gegebene Energiebedarfsfragestellungen liefern können.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden in der Lage sein: 1. Theoretisches Wissen im Bereich der Erneuerbaren Energien anzuwenden. 2. Problemlösungsfähigkeiten zu verbessern, indem sie erneuerbare Energiesystemmodelle mithilfe der Formalien der technischen Thermodynamik entwerfen, optimieren und analysieren. 3. Teamarbeit und Diskussionen für Problemlösungen zu nutzen. 4. Kommunikationsfähigkeiten zu nutzen und zu verbessern.			
Inhalt: Hintergrund: Klimaschutz, CO <sub>2</sub> - Reduktion und regenerative Energien Solarthermische Wärmenutzung Photovoltaik Windkraft Wasserkraft			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: Tafel, Power-Point-Präsentationen (als Skript im Netz), Arbeitsblätter, Anschauungsbeispiele			
Literatur: Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W.: Erneuerbare Energien. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2013 Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. München: Hanser, 2003			
Ergänzende Hinweise:			

## 22 Erweiterte Konstruktionslehre

Modulname: <b>Erweiterte Konstruktionslehre</b>		Kurzbezeichnung: <b>KL2</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Einführung in die Konstruktionslehre			
Empfohlene Voraussetzungen: - Kenntnisse der Geometrie, projektives Zeichnen, praktische Kenntnisse Metallbearbeitung aus Lehrausbildung oder Vorpraktikum - Sicherer Umgang mit dem Betriebssystem Windows, MS-Office, Internet (Firefox), Dateixplorer			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden können technische Normen (DIN EN ISO) erfassen, interpretieren und auf Aufgabenstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, basierend auf einem Konzept Entwurfsskizzen anzufertigen, geeignete Maße, Oberflächenangaben und Toleranzen zu bestimmen und aus einer Entwurfszeichnung die Gestalt aller relevanten Einzelteile abzuleiten sowie Fertigungszeichnungen zu erstellen. Zudem können sie Oberflächen-, Maß- und Toleranzangaben normgerecht in Zeichnungen eintragen, Stücklisten zusammenstellen und Baugruppenzeichnungen anfertigen. Sie verfügen über Kenntnisse wesentlicher Maschinenelemente und typischer Formelemente wie Freistiche, Zentrierbohrungen, Fasen, Radien, Bohrungen, Senkungen und Gewinde und können diese entsprechend einsetzen. Mit einem aktuellen CAD-System können die Studierenden umfangreiche Einzelbenutzerprojekte verwalten, komplexe Volumenmodelle analysieren, Fehler identifizieren und korrigieren sowie umfangreiche Zeichnungen von Modellen ableiten und beschriften. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse im Aufbau von Volumenmodellen und den Einsatz verschiedener Modellierungswerkzeuge wie Schale, Formteilung, Entformungsschrägen und Blechteilmodellierung. Sie können Werkzeuge wie Muster und Spiegelung effektiv anwenden, komplexe Baugruppenstrukturen mit Unterbaugruppen zusammenstellen und verwalten sowie bewegliche Verbindungen zwischen Bauteilen herstellen und den Unterschied zu Verknüpfungen verstehen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt:</p> <p>Einführung in die Maschinenelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbindungselemente am Beispiel Schraubverbindung, Welle-Nabe-Verbindungen am Beispiel Passfeder, Lagerungen am Beispiel Wälzlager</li> </ul> <p>Gestaltungslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spanende Formgebung, Werkzeuge, Maschinen und Spannmittel sowie typische Gestaltelemente von Werkstücken (Drehen Fräsen)</li> <li>- Formgebung durch Urformen Verfahrensablauf und Schlussfolgerungen für die Gestaltung der Werkstücke (am Beispiel Kunststoffspritzguss bzw. Sandguss)</li> <li>- Formgebung durch Umformen, verfahrensgerechte Gestaltung (Bearbeitung von Blech, Zuschnitt, Biegen)</li> <li>- Formgebung durch Rapid Prototyping (FDM)</li> </ul> <p>Gestaltung von Werkstücken für den 3D-Druck</p> <p>CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterte Bauteilmodellierung: Schale, Muster, Spiegelung, Rippen, Entformungsschrägen und Entformungsanalyse, Blechteilmodellierung, Bauteilelemente (Nuten, Freistiche, Zentrierbohrungen)</li> <li>- Fehleranalyse und Behebung in komplexen Bauteilen</li> <li>- Anfertigen komplexer Zeichnungen</li> <li>- Erweiterte Baugruppenmodellierung; Arbeit mit Unterbaugruppen, Erstellen von Bauteilen im Baugruppenmodus, und Umgang mit Skizzenabhängigkeiten,</li> <li>- Arbeit mit beweglichen Baugruppen und Definition von beweglichen Verknüpfungen</li> </ul> <p>Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbindungselemente (Gestaltung einer Schraubverbindung)</li> <li>- Welle-Nabe-Verbindung (Passfeder)</li> <li>- Lager (Einbau eines Wälzlagers)</li> </ul>			

Modulname: <b>Erweiterte Konstruktionslehre</b>	Kurzbezeichnung: <b>KL2</b>
- fertigungsgerechtes Gestalten - CAD-basierte Projekte	
Prüfungsleistungen: Klausur 90min (Gewicht 7/8) und semesterbegleitende Aufgaben (Gewicht 1/8)	
Medienformen: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle, verwendete Folien im pdf-Format, Hausarbeiten, Übungen, CAD-Labor	
Literatur: - Gomeriger und Heinzler: Tabellenbuch Metall; Verlag Europa Lehrmittel - Grollius: Technisches Zeichnen für Maschinenbauer; Hanserverlag - Hoenow: Gestalten und Entwerfen im Maschinenbau; Hanserverlag, - Schmidt: Konstruktionslehre Maschinenbau; Verlag Europa Lehrmittel - Hilfesystem und FAQ des CAD-Systems	
Ergänzende Hinweise:	

## 23 Experimentalphysik 1

Modulname: <b>Experimentalphysik 1</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow, Dr. rer. nat. Frank Pinno	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden hören eine Einführung in Mechanik und Thermodynamik und erlernen den grundlegenden Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten für die Anwendung von Physik auf technische Phänomene bzw. Probleme. Die Vorlesung wird durch anschauliche Experimente im Hörsaal begleitet. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe und Phänomene in den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung.</p> <p>Im Labor erlernen die Studierenden den Umgang mit der Erfassung physikalischer Messdaten und die Anwendung von Messunsicherheiten.</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden stärken ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen. Sie erwerben die Fähigkeit, behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Des Weiteren erlernen sie das selbstständige Lösen von Übungsaufgaben und die Durchführung von Experimenten in Gruppen.</p>			
<p>Inhalt: Grundlagen: - Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>Grundlagen Mechanik: - Abstraktion Punktmechanik - Kinematik und Dynamik - Impuls, Arbeit, Energie - Erhaltungssätze - Systeme von Punktmassen - starre Körper - ruhende und bewegte Flüssigkeiten - Schwingungen und Wellen</p> <p>Grundlagen Thermodynamik: - Wärmekapazität - Wärmeausdehnung - ideale und reale Gase - Zustandsänderungen - Wärmekraftmaschinen - Wärmeübertragung</p> <p>Labor Physik: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen von Versuchsprotokollen; Messungen an einfachen Aufbauten aus diversen Gebieten; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>			
Prüfungsleistungen:			

Modulname: <b>Experimentalphysik 1</b>	Kurzbezeichnung:
Klausur (90 min)	
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Projektor, Smartboard etc.) - Experimente im Hörsaal - Übungen	
Literatur: - Tipler, P. A., & Mosca, G. (2014). Physik: Für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer-Verlag. - Meschede, D. (Ed.). (2006). Gerthsen Physik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. - Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., & Koch, S. W. (2009). Halliday Physik. Wiley-VCH.	
Ergänzende Hinweise:	

## 24 Fertigungstechnik 1

Modulname: <b>Fertigungstechnik 1</b>		Kurzbezeichnung: <b>FT1</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 4 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Werkstoffkunde 1 und 2, Technische Mechanik 1 und 2			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):</p> <p>Die Studenten kennen die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus gemäß DIN 8580, kennen die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Sie können die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage die Verfahren für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen.</p> <p>Das Laborpraktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 3 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Durchführung grundlegender Versuche der Fertigungstechnik sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes der angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fertigungsprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fertigungsverfahren hinsichtlich typischer Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung des selbstständigen Arbeitens nach Praktikumsanleitung, Gerätebeschreibungen und Normen sowie einer wissenschaftlichen Versuchsdokumentation (Protokollerstellung, Fehleranalyse, Ergebnisdiskussion)</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):</p> <p>Der Student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennt die Einordnung und die Prinzipien der wichtigsten Fertigungsverfahren im Maschinenbau gemäß DIN 8580</li> <li>- erhält die Entscheidungsgrundlagen zur Auswahl und dem Einsatz der teilweise auch konkurrierenden Fertigungsverfahren</li> <li>- wird befähigt, sein fertigungstechnisches Wissen auf Problemstellungen der industriellen Anwendung zu übertragen</li> <li>- erhält ein Grundverständnis zum Zusammenspiel von Konstruktion, Fertigungsplanung und Werkstofftechnik (KFW) im Zusammenspiel mit den Werkzeugmaschinen und den eigentlichen Fertigungsprozessen und -abläufen</li> <li>- kennt die Zusammenhänge, wie durch Fertigungsprozesse Werkstoffeigenschaften gezielt eingestellt bzw. verändert werden können</li> <li>- wird befähigt, die ingenieurwissenschaftlichen Aspekte zu erkennen und auf vergleichbare Problemstellungen zu übertragen</li> <li>- kennt wichtige Aspekte der Nachhaltigkeit nach den Nachhaltigkeitszielen der UN (SDG's), u.a. Ziele Industrie und Innovation sowie nachhaltiges Produzieren</li> </ul>			
<p>Inhalt:</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urformen (Gießen, Gießverfahren, Pulvermetallurgie, generierende Verfahren)</li> <li>- Umformtechnik (allgemeine Verfahrensgrundlagen wie Umformfestigkeit, Fließkurve, Umformgrad, Umformkraft und Umformarbeit, Umformverfahren wie Tiefziehen, Gesenkformen, Biegen und Fließpressen)</li> <li>- Trennen: Grundlagen der spanabhebenden Formung (Werkzeuggeometrie, Kräfte, Leistungsbedarf, Spanbildung, Hochgeschwindigkeitsbearbeitung)</li> <li>- Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Fräsen, Bohren, Senken, Reiben, Räumen)</li> <li>- Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen, Strahlspanen)</li> </ul> <p>Laborpraktikum FT1: FT1_L1 Messen mit Handmessgeräten: Vermittlung der Kenntnisse über den Aufbau und die Anwendung von unterschiedlichen Handmesszeugen (Innenmessschraube, Feinzeigermessschraube, Innenfeinmessgerät, Einstellring und Endmaße) sowie deren Handhabung und die Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen der Messgeräte.</p>			

Modulname: <b>Fertigungstechnik 1</b>	Kurzbezeichnung: <b>FT1</b>
<p>FT1_L2 Tiefziehen von Näpfen: Mit dem vorhandenen Werkzeugsatz wird an einer hydraulischen Presse das Prinzip und die Anwendung des wichtigsten Verfahrens des Blechumformens erlernt. Dazu wird eine Abschätzung der Grenzen der Umformbarkeit der Werkstoffe sowie eine Ermittlung aller Parameter für das mehrzüge Tiefziehen am Beispiel von Näpfen vorgenommen und in der Anwendung validiert.</p> <p>FT1_L3 Fertigung eines prismatischen Teiles:  Als praxisnahe Fertigungsaufgabewird ein prismatisches Teil mit der 3-achsigen Fräsmaschine hergestellt</p> <p>FT1_L4 Scherschneiden:  Mit dem vorhandenen Schneidwerkzeugsatz werden an einer hydraulischen Presse, Untersuchungen zum Einfluss des Stempelanschliffes und des Schneidspaltes auf die Schnittkraft und auf das Schneidergebnis durchgeführt</p>	
Prüfungsleistungen: Klausur, Testierte Leistung für Labor	
Medienformen: Tafel und Power Point-Präsentation mit eingebundenen Videos und Anschauungsbeispielen, Manuskript im Intranet	
Literatur: Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. VDI-Verlag Beitz, W., Küttner, K. H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag Fischer, K. F. u. a.: Taschenbuch der technischen Formeln. Fachbuchverlag Leipzig / Carl Hanser Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

## 25 Fertigungstechnik 2

Modulname: <b>Fertigungstechnik 2</b>		Kurzbezeichnung: <b>FT2</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 4 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Fertigungstechnik 1			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):</p> <p>Die Studenten kennen die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus, kennen die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Sie können die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage die Verfahren für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen.</p> <p>Das Laborpraktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 3 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Durchführung grundlegender Versuche der Fertigungstechnik sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes der angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fertigungsprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fertigungsverfahren hinsichtlich typischer Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung des selbstständigen Arbeitens nach Praktikumsanleitung, Gerätebeschreibungen und Normen sowie einer wissenschaftlichen Versuchsdokumentation (Protokollerstellung, Fehleranalyse, Ergebnisdiskussion)</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):</p> <p>Der Student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennt die Einordnung und die Prinzipien der wichtigsten Fertigungsverfahren im Maschinenbau gemäß DIN 8580</li> <li>- erhält die Entscheidungsgrundlagen zur Auswahl und dem Einsatz der teilweise auch konkurrierenden Fertigungsverfahren</li> <li>- wird befähigt, sein fertigungstechnisches Wissen auf Problemstellungen der industriellen Anwendung zu übertragen</li> <li>- erhält ein Grundverständnis zum Zusammenspiel von Konstruktion, Fertigungsplanung, und Werkstofftechnik (KFW) im Zusammenspiel mit den Werkzeugmaschinen und den eigentlichen Fertigungsprozessen und -abläufen</li> <li>- kennt die Zusammenhänge, wie durch Fertigungsprozesse Werkstoffeigenschaften gezielt eingestellt bzw. verändert werden können</li> <li>- wird befähigt, die ingenieurwissenschaftlichen Aspekte zu erkennen und auf vergleichbare Problemstellungen zu übertragen</li> <li>- kennt wichtige Aspekte der Nachhaltigkeit nach den Nachhaltigkeitszielen der UN (SDG's), u.a. Ziele Industrie und Innovation sowie nachhaltiges Produzieren</li> </ul>			
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fügen (Schweißtechnik mit Nahtarten, Fugenformen, Schweißpositionen, Zusatzwerkstoffen, Schweißstromquellen und den Schweißverfahren Strahlverfahren EB und Laser, Lichtbogen E, UP, WSG und MSG, Pressschweißen WP, Löten mit Verbindungsmechanismus und Verfahren, Kleben mit Verbindungsmechanismus, Verfahrensvarianten und Verbindungsformen)</li> <li>- Thermisches Trennen (Autogenbrennschneiden, Plasmaschneiden, Laserstrahlschneiden)</li> <li>- Abtragverfahren (Funkenerosives Abtragen, Wasserstrahlschneiden)</li> <li>- Beschichten (Auftragsschweißen, thermisches Spritzen, PVD und CVD)</li> <li>- Vertiefung Trennen geomtr. best. Schneidenform (Grundlagen Bezugssysteme und Schneidengeometrie, Schnitt- und Spanungsgrößen, Zerspanungskinetik)</li> <li>- Beanspruchung der Schneide (Kräfte (Kienzle), Temperaturen, Verschleiß (Taylor), Dreh- und Fräzerspannungswerkzeuge)</li> <li>- Zerspanbarkeit</li> <li>- Vertiefung Trennen geomtr. unbest. Schneidenform (Schneideneingriff und Zerspanungskinetik, Zerspankräfte), Temperaturen, Verschleiß, Zerspannungswerkzeuge Schleif-, Honwerkzeuge und Läppmittel)</li> </ul>			

Modulname: <b>Fertigungstechnik 2</b>	Kurzbezeichnung: <b>FT2</b>
<p>- Kühlschmierstoffe</p> <p>Laborpraktikum FT2:          FT2_L1 3D-Koordinatenmeßtechnik:          Erlernen der grundlegenden Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit handgeführter 3D-Koordinatenmessgerät (KMG) und anhand einer praktischen Messaufgabe.          FT2_L2 Fließpressen:          Kennlernen der Verfahren Vorwärts-, Rückwärts- und Mischfließpressen zum Herstellen von Vollkörpern und Hohlkörpern mit unterschiedlichen Werkstoffen sowie Erlernen der Fertigkeiten im Umgang mit Standardsoftware und der Aufbereitung von Versuchsergebnissen.          FT2_L3 Drehen, Zerspanungskräfte und Oberflächenprüfung:          Ermittlung des Einflusses der Drehzahl auf die Oberflächengüte einer Welle beim Längsdrehen. Das praktische Kennenlernen des Fertigungsverfahrens Drehen und der Vertiefung der Gesetzmäßigkeiten des Spanens mit geometrischer bestimmter Schneide. Dazu werden technologische Arbeitswerte variiert und der Einfluss auf die Oberflächenqualität bestimmt.          FT2_L4 Additive Fertigungsverfahren:          Erlernen des Prinzips des schichtweisen Aufbaus von typischen 3D-Bauteilen aus Kunststoff und Metall, Aufbau der Bauteile im Betrieb von vorhandenen 3D-Druckern sowie Bauteilvermessung mit Laser-Messarm zum Ermitteln der Bauteilform- und Maßhaltigkeit</p>	
Prüfungsleistungen: Klausur, Testierte Leistung für Labor	
Medienformen: Tafel und Power Point-Präsentation mit eingebundenen Videos und Anschauungsbeispielen, Manuskript im Intranet	
Literatur: Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. VDI-Verlag Beitz, W., Küttner, K. H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag Fischer, K. F. u. a.: Taschenbuch der technischen Formeln. Fachbuchverlag Leipzig / Carl Hanser Verlag Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik Band 3 Trennen Band 4/1 Abtragen/Beschichten Band 4/2 Wärmebehandlung Band 5 Fügen, Handhaben, Montieren König, W.: Band 1 Drehen, Fräsen, Bohren Band 2 Schleifen, Honen, Läppen Band 3 Abtragen Band 4 Massivumformen Band 5 Blechumformen Warnecke, H.J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner Studienbücher Maschinenbau, B.G. Teubner Verlag Fachkunde Metall, Europa Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

## 26 Finite Elemente Methode

Modulname: <b>Finite Elemente Methode</b>		Kurzbezeichnung: <b>FEM</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Statik, Festigkeitslehre, Dynamik, Angewandte Mathematik 1-3			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Vorlesung: Die Studierenden - kennen die die FEM als konstruktionsbegleitendes Werkzeug für die Bauteiloptimierung und den Festigkeitsnachweis - haben ein elementares Verständnis von der Arbeitsweise der FEM - kennen die wichtigsten strukturmechanischen Idealisierungen einschließlich Randbedingungen - kennen die wesentlichen Fehlermöglichkeiten die Möglichkeiten zur Verifikation und Validierung - kennen die Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der FEM im Unternehmen  Übung: Die Studierenden - können FEM-Analysen auf Basis vorgefertigter Geometriemodelle in ANSYS durchführen - können Ergebnisse anhand von analytischen Vergleichsrechnungen verifizieren - können die numerische Genauigkeit anhand von Konvergenzanalysen und Fehlerindikatoren bewerten - haben eine Vorstellung, welche erweiterten Möglichkeiten separate FEM Programme (am Beispiel ANSYS) haben (z.B. Beulen, realistische Lagerungen) - erfahren den Einsatz der FEM bei der Optimierung von Bauteilen. - kennen elementare Möglichkeiten zur Qualitätsbeurteilung und Verifikation von FE-Modellen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Vorlesung: • FEM, Simulation und Versuch im Produktentwicklungsprozess • Mathematische Grundlagen: Verschiebungsdiskretisierung, Ansatzfunktionen, Elemente. Formänderungsenergie und Arbeit der äußeren Lasten. • Prinzip der virtuellen Verrückungen, Steifigkeitsmatrix • Randbedingungen und Lösung des Gleichungssystems • Spannungsbewertung, Versagenshypothesen. • Analysearten: Statik, Modalanalyse, lineare Beulanalyse, stationäre und transiente thermische Analyse • Anforderungen an FE-Programme, Software- und Dienstleistungsangebot (Support, Schulungen) • Anwendungsbeispiele aus Konstruktionsberechnung und Fertigungsplanung  Übungen im CAD-Labor mit ANSYS zu den Themen - Stationäre thermische Analyse - Strukturmechanik (Bauteil) - Strukturmechanik (Baugruppe) - Netzkonvergenz und Beseitigung von Spannungsspitzen - Lineare Beulanalyse und Bauteiloptimierung - Dynamische Analyse (modal und transient)  Die Übungen werden einzeln absolviert. Für das Bestehen der Laborübung erforderlich sind - Bestehen automatisierter Verständnistests in Moodle - Bestehen automatisierter Ergebnisvergleichstests in Moodle - Berichte zu den Simulationen			

Modulname: <b>Finite Elemente Methode</b>	Kurzbezeichnung: <b>FEM</b>
Für analytische Vergleichsrechnungen wird SMath Studio empfohlen und an Beispielen demonstriert.	
Prüfungsleistungen: Klausur; Tests und Berichte zu den Übungen, Testat	
Medienformen: Tafel, Präsentationen am Beamer, LiveDemonstrationen; Eigene Arbeit mit ANSYS und Mathematiksoftware	
Literatur: Adams/Askenazi: Building better products with FEA (1999) Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS. Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik (2014). Wagner: Lineare und nichtlineare FEM (2019) Kraska: SMath Studio Handbuch (2020)	
Ergänzende Hinweise:	

## 27 Fügetechnik

Modulname: <b>Fügetechnik</b>		Kurzbezeichnung: <b>FüTe</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester 5. Semester Kernmodul für: Produktionstechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Fertigungstechnik 1 und 2			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Der Student kann Fügeverfahren hinsichtlich der technologischen Anforderungen und der Wirtschaftlichkeit auswählen und optimal unter technologischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten mit allen Komponenten und im Zusammenwirken als Gesamtsystem für eine vorgegebene Problemstellung in der Fertigung im Maschinenbau einsetzen. Durch die ergänzenden Laborübungen lernt der Studente das Prinzip, die Auswahl sowie den spezifischen Einsatz von Fügeverfahren in praktischen Beispielen, einschließlich der geeigneten Werkstoffauswahl, und der Mechanisierung bzw. Automatisierung und zur Schweißnahtprüfung in ganzheitlicher Betrachtung kennen und anwenden. Der Student erwirbt damit die Grundkenntnisse zur Entwicklung, Planung, Ausführung und Steuerung von Fügefertigungseinrichtungen und deren Betrieb in der industriellen Produktion.</p> <p>Das Laborpraktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fügetechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 4 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Anwendung der Fügeverfahren sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes von angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fügeprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fügeverfahren hinsichtlich ihrer typischen Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung mit dem selbstständigen Durchführen aller Fügeverfahren nach Anleitung.</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studenten kennen die Systematik und die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien der wesentlichen Fügeverfahren des Maschinenbaus. Sie können diese Fügeverfahren bei der fügegerechten Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage, diese für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen.</p>			
<p>Inhalt: Vorlesung: - Einführung in die Grundlagen der Schweiß- und Fügetechnik - Überblick, Einteilung, theoretische Grundlagen und Anwendung der Fügeverfahren zum Schmelz- und Pressschweißen, d.h. stoffschlüssige zum Schweißen und Löten: Lichtbogen, Laser- und Elektronenstrahl, Pressschweißen und formschlüssige wie das Nieten, umformtechnisches Fügen - Schweißbarkeit: Schweißeignung, Schweißsicherheit und Schweißmöglichkeit - Grundlagen der fügetechnischen Werkstoffkunde (Wärmebehandlung der Stähle und Aluminiumwerkstoffe, Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder, Metallurgische Vorgänge beim Schweißen) - Grundlagen und Anwendung der Schweißprozesse (Wärmeerzeugung und -eintrag in das Bauteil, Messung und Berechnung der Streckenergie, Schweißgeräte und ihre Kennlinien, Mechanisierung und Automatisierung, Qualitätssicherung der Prozesse und der gefügten Bauteile)</p> <p>Laborübungen - Schweißen: thermisch mit E, WSG, MSG und Laserstrahl, mechanisch mit Durchsetzfügen und Stanznieten - Trennen: Plasma-, Laserstrahl- und Wasserstrahlschneiden</p>			

Modulname: <b>Fügetechnik</b>	Kurzbezeichnung: <b>FüTe</b>
- Automatisierung: Schweißen mit einem 6-Achs-Knickarmroboter einschließlich optischer Nahtführung mit Laserkameras und Prinzip der adaptiven Schweißprozessregelung	
Prüfungsleistungen: Klausur und Labor (Testierte Leistung)	
Medienformen: VL: Tafel und PPT mit eingebundenen Videos und Anschauungsbeispielen und Anschauungsmustern, Manuskript L: Tafelarbeit, Anschauungsmuster und Arbeitsblätter zu den einzelnen Laboren	
Literatur: Ruge, J: Handbuch der Schweißtechnik, Band I-VI, Springer-Verlag Berlin 1985-93 Killing, R: Handbuch der Schweißverfahren Killing, R: Handbuch der Schweißverfahren Teil I. Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 76/I, DVS-Verlag, Düsseldorf 1/1999 Böhme, D, Hermann, FD: Handbuch der Schweißverfahren Teil II: Autogentechnik, Thermisches Schneiden, Elektronen-/Laserstrahlschweißen, Reib-, Ultraschall- und Diffusionsschweißen, Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 76/II, DVS-Verlag, Düsseldorf 1992 Wilden, J, Bartout, D, Hofmann, F: Lichtbogenfügeprozesse - Stand der Technik und Zukunftspotenzial, DVS-Berichte Band 249, DVS-Verlag Düsseldorf 1/2009 Behnisch, H: Kompendium der Schweißtechnik 1-4. Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 128, DVS-Verlag, Düsseldorf 7/2002 Killing, R: Kompendium der Schweißtechnik 1. Verfahren der Schweißtechnik. Fachbuchreihe Schweißtechnik, DVS-Verlag Düsseldorf 7/2002 Probst, R, Herold, H: Kompendium der Schweißtechnik 2. Schweißmetallurgie. Fachbuchreihe Schweißtechnik, DVS-Verlag Düsseldorf 7/2002 Beckert, M, Herold, H: Kompendium der Schweißtechnik 3. Eignung metallischer Werkstoffe zum Schweißen. Fachbuchreihe Schweißtechnik, DVS-Verlag Düsseldorf	
Ergänzende Hinweise:	

## 28 Geschichte der Stadt Brandenburg

Modulname: <b>Geschichte der Stadt Brandenburg</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung		Präsenzzeit in SWS: 3	ECTS-Leistungspunkte: 2
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 60 h, davon 45 h Präsenz- und 15 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch und Englisch		
Lehrende: Dr. Hans-Georg Kohnke	Modulverantwortliche(r): Dr. Hans-Georg Kohnke		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): The students gain knowledge about over a thousand years history of the Brandenburg city and Germany in general by visiting several museums and cultural sites			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Over thousand years of German history in the Town Museum and city walk - Brandenburg Cathedral and Cathedral Museum - Industrial Museum in the old Steelworks - Brandenburg Archaeological State Museum - Berlin: Parliament – Reichstag, Brandenburg gate and German Historic Museum			
Prüfungsleistungen: Oral exam			
Medienformen: Guided tours and discussions, presentations			
Literatur:			
Ergänzende Hinweise: 5 blocked sessions winter semester			

## 29 Grundlagen der Logistik 1

Modulname: <b>Grundlagen der Logistik 1</b>		Kurzbezeichnung: <b>WING_LOG1</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch		
Lehrende: Dr. Romy Niemann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage und - können logistische Prozesse eines Unternehmens analysieren.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Grundlagen der Logistik Logistikstrategien Beschaffungslogistik - Sourcing-Konzepte, - Beschaffungsorganisation, - Lieferantenmanagement, - Strategische Beschaffungsprozesse, - Operative Beschaffungsprozesse, Innerbetriebliche Transport- und Umschlagssysteme. Lager- und Kommissioniersysteme Logistik-Dienstleister			
Prüfungsleistungen: Klausur (90 min)			
Medienformen: Folien, Tafelarbeit, Beamer, PC, Smartboard, etc.			
Literatur: - Corsten, H., Gössinger, R., Spengler, Th.: Handbuch Produktions- und Logistikmanagement in Wertschöpfungsnetzwerken, De Gruyter Oldenbourg, Berlin, 2018 - Corsten, H., Gössinger, R.: Produktions- und Logistikmanagement, UVK Verlagsgesellschaft mbH, Konstanz und München, 2013 - Kellner, F., Lienland, B., Lukesch, M.: Produktionswirtschaft, Springer Gabler, 3. Aufl., 2022 - Kummer, S., Grün, O., Jammernegg, W.: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson, München 4. Aufl., 2019 - Schulte, Ch.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München, 7. Aufl., 2016			
Ergänzende Hinweise:			

## 30 Grundlagen der Mechatronik

Modulname: <b>Grundlagen der Mechatronik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Kernmodul für: Mechatronik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik: lineare Differentialgleichungen, Analysis			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):</p> <p><b>Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse: Baugruppen moderner Fahrzeuge und deren Bauformen benennen können, Zusammenhänge zwischen Funktion und Gestaltung herstellen können, Anwendungen der Mechatronik in der Fahrzeugtechnik identifizieren und deren Struktur darstellen,</li> <li>- Fertigkeiten: Funktion und Eigenschaften von Bussystemen wie CAN/LIN beherrschen, elementare Modelle für die Dynamik von Fahrzeugen erzeugen und betreiben</li> </ul> <p><b>Mechatronik Grundlabor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse: Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Systeme zur Messung und Simulation kennen, Systemauswahl für eine gegebene Aufgabenstellung treffen und begründen</li> <li>- Fertigkeiten: Vis („virtual instruments“) mit verschiedenen Funktionalitäten mit Hilfe von LabVIEW aufbauen, Messungen unterschiedlicher Größen durchführen und interpretieren können, Basisdaten wie Abtastraten und Eckfrequenzen von analogen Filter für eine gegebene Aufgabe bestimmen können, Grundlagen der Modellbildung mit blockorientierten Systemen beherrschen</li> </ul>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt:</p> <p><b>Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Ablauf und Entwicklungsphasen bei der Fahrzeugentwicklung, Einsatz von CA-Systemen, wesentliche Zielkonflikte und Lösungsansätze, Konzeptentwicklung, Gewicht 10 %</li> <li>- Fahrwerk: Eigenschaften und Bauformen von Luftreifen, Elementarmodell für stationäres Reifenverhalten, Reifenkennlinien und kombinierte Schlupfzustände, Schwingungsverhalten im Hinblick auf NVH, Reifendruckkontroll- und Notlaufsysteme – Radaufhängungstypen, Bauformen und Eigenschaften, Federung und Dämpfung mit verschiedenen Elementen, adaptive Dämpfungen, Gewicht 30 %</li> <li>- Brems- und Lenksysteme: elektrische und hydraulische Bremssysteme, Kombinationen (EHB), Regelsysteme für Bremsvorgänge (ABS), Bauarten von Lenksystemen, Aufbau und Auslegung von Überlagerungslenkungen und Allradlenkungen, Gewicht 30 %</li> <li>- Fahrzeugmechatronik: Einsatz von mechatronischen Elementen in der Fahrzeugentwicklung, Assistenz- und Stabilitätssysteme, Zielkonflikte und adaptive Systeme, Kommunikationsstrukturen über Datenbusse, Grundlagen der Übertragungsprotokolle, Modellhierarchien in der Fahrzeugmodellierung, blockorientierte Modelle für Beobachter, MKS-Modelle, Gewicht 30 %</li> </ul> <p><b>Mechatronik Grundlabor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Einführung LabVIEW, Grundlagen der blockorientierten Programmierung in LabVIEW, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 2: Datenerfassung mit LabVIEW, Kalibrierung von Sensordaten, Abtastraten und Aliasing, Signalfilterung, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 3: Sensorik, Vergleich von induktiven und optischen Sensoren, seismische Beschleunigungssensoren, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 4: Zweimassenschwinger – Ausschwingen, Messung der Beschleunigungen eines gekoppelten Systems, Gewicht 12,5 %</li> </ul>			

Modulname: <b>Grundlagen der Mechatronik</b>	Kurzbezeichnung:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 5: Simulation SCILAB/SCICOS, Modellbildung mit SCICOS, Funktionsumfang der Bibliotheken, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 6: Simulation LabVIEW, Vergleich der Funktionalität verschiedener blockorientierter Systeme, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 7: Simulation MATLAB Simulink, Parallelen zwischen den verschiedenen Systemen, Dynamik geregelter Systeme, Aufbau einfacher Modelle, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 8: CAN, Aufbau einer CAN-Botschaft, Analyse der Botschaft mit einem Oszilloskop, Gewicht 12,5 %</li> </ul>	
Prüfungsleistungen: Abschlussklausur und Versuchsprotokolle Benotung: Ja. Die Note wird gewichtet aus Klausur und Protokollnoten und entspricht der Gesamtnote für das Prüfungsfach.	
Medienformen: Grundlagen der Fahrzeugtechnik mit verschiedenen Filmen und Animationen zu ausgewählten Kapiteln, Einsatz der Systeme LabVIEW und MATLAB/SIMULINK sowie SCILAB und SCICOS in den Laborübungen	
Literatur: Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik H.-H. Braess und U. Seiffert: „Handbuch Kraftfahrzeugtechnik“. Wiesbaden: Vieweg ATZ/MTZ Handbuch 2007 J. Reimpell: „Fahrwerktechnik: Grundlagen“. Würzburg: Vogel 2005 J. Reimpell: „Fahrwerktechnik: Reifen und Räder“. Würzburg: Vogel 1988 J. Reimpell: „Fahrwerktechnik Fahrzeugmechanik“. Würzburg: Vogel 1992 W. Zimmermann und H. Schmidgall: „Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards“. Wiesbaden: Vieweg ATZ/MTZ Handbuch 2008 Mechatronik Grundlabor W. Georgi und E. Mertin: „Einführung in LabVIEW“. Leipzig: Hanser 2007	
Ergänzende Hinweise:	

## 31 Grundlagen der Mikrocontrollertechnik

Modulname: <b>Grundlagen der Mikrocontrollertechnik</b>		Kurzbezeichnung: <b>MCT</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Kernmodul für: Mechatronik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Informatik Grundkenntnisse.			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): <b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau eines typischen Mikrocontrollers und dessen elektrische Eigenschaften. Sie sind mit dem Programmiermodell und der Arbeitsweise des Mikrocontrollers vertraut. Sie kennen mindestens eine typische Mikrocontroller-Familie. <b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind unter Zuhilfenahme eines Datenblatts dazu in der Lage, einfache Programme sowohl mittels Befehlsbibliotheken (z.B. Arduino), als auch direkt über Registerkonfigurationen in C/C++ zu entwickeln und zu testen und auch die notwendige elektronische Beschaltung auf einer Laborplatine vorzunehmen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Auswahl eines konkreten Derivates aus einer Mikrocontroller-Familie. Sie können mit einem Werkzeug zur Programmentwicklung und zum Test umgehen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Übersicht zu einer typischen Mikrocontroller-Familien - Aufbau, Funktion und Anwendungsmöglichkeiten von Mikrocontrollern - Auswahl und Programmierung eines konkreten Derivates - Interner Aufbau, Prozessorkern, Befehlssatz, Speicherorganisation, E/A-Ports, PWM, Timer, Bussysteme, Interrupts eines Mikrocontrollers - Entwicklungstool(s): C/C++-Compiler, Debugger, Monitor, Simulator - Entwicklung und Test kleiner Programme unter Nutzung einer Mikrocontroller-Plattform und von Applikationshardware (Sensoren, Aktoren, Anzeigeelemente)			
Prüfungsleistungen: Benotete Semester begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test).			
Medienformen: Tafel, Beamer, Übungen mit Laborplatinen am PC.			
Literatur: Schmitt, G.: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, De Gruyter Oldenbourg, Berlin 2008. Internet-Ressource: <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a> (Aufruf: 24.03.2024)			
Ergänzende Hinweise:			

## 32 Hydraulik/Pneumatik

Modulname: <b>Hydraulik/Pneumatik</b>		Kurzbezeichnung: <b>HyPneu</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Profil-bildend für: Mechatronik Profil-bildend für: Produktentwicklung Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Antriebstechnik			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):</p> <p><b>Systemische Kompetenz:</b> Hydraulik und Pneumatik gehören zur Fluidtechnik. Die Studierenden sind in der Lage, hydraulische Kreisläufe und pneumatische Grundschaltungen zu analysieren, zu berechnen und zu projektieren.</p> <p><b>Instrumentelle Kompetenz:</b> Sie können die physikalischen Grundlagen der Hydrostatik und der Strömungslehre bei Aufgaben der Fluidtechnik anwenden. Sie kennen die Besonderheiten hydraulischer und pneumatischer Antriebssysteme, den Aufbau verschiedener Verdrängermaschinen, die Funktion der Steuerelemente und die Grundlagen der Gas-Theorie (Zustandsänderungen).</p> <p><b>Praktische Kompetenz (Labor):</b> Sie können hydraulische und pneumatische Funktionsschaltpläne simulieren, gerätetechnisch/konstruktiv umsetzen und Messdaten interpretieren.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt:</p> <p>Hydraulische und pneumatische Anwendungen von der Antike bis zur Gegenwart; Vor- und Nachteile fluidischer Antriebssysteme; hydrostatische und dynamische Berechnungsgrundlagen für Druck und Volumenstrom; Schaltzeichen für Fluidelemente nach DIN ISO 1219 und Skizzieren von Funktionsschaltplänen; Anwendungen der Strömungsmechanik in Fluidanlagen; Statischer und dynamischer Druckaufbau; Berechnung von Strömungswiderständen; volumetrische und hydromechanische Wirkungsgrade; Leistungsbilanz für Komponenten und Systeme; Druckflüssigkeiten und deren wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften, Auswahlkriterien; Geräte und Komponenten hydraulischer Antriebe, Funktionsmerkmale und Dimensionierung; Konstruktion und Kennlinienfelder verschiedener Verdrängermaschinen, Konstantförder- und Verstellmaschinen, Regelpumpen; Berechnung und Einsatz von Hydraulikzylindern, Bauarten; Aufbau, Funktionsweise und Kennlinien von Druck-, Strom-, Sperr und Wegeventilen; Geschlossene Kreisläufe, hydrostatische Antriebe und Kennlinien; Zubehör wie Druckspeicher, Filter, Kühler, Behälter, Verkettungs- und Verschraubungstechnik, Rohrkonstruktion und Schläuche; Grundschaltungen für häufige Aufgabenstellungen; Stetigventile für hydraulische Steuerungen/ Regelungen, Proportional- und Servotechnik; Laborpraktika, insbesondere Druckwiderstandsmessungen, Zylindersteuerungen, Kennlinienaufnahme aller Ventilarten, direkt- oder vorgesteuert, Demonstration besonderer Effekte und typischen Fehlverhalten, Proportionalsteuerung eines Dreh- oder Linearantriebes</p>			
Prüfungsleistungen:			

Modulname: <b>Hydraulik/Pneumatik</b>	Kurzbezeichnung: <b>HyPneu</b>
Klausur 70 % + praktische Arbeit (Labor) 30 %	
Medienformen: - Präsentationsskripte - Arbeitsblätter mit Abbildungen, Nomogrammen und Übungen - Software FluidSim-P und SimulationX - Demonstrations- und Schnittmodelle, vorrangig aus der Industrie zum Stand der Technik - Industrienahe Laboraggregate für praxisorientiert	
Literatur: - Will/Ströhl/Gebhardt: Hydraulik - Bauer: Ölhydraulik – Vorlesungsskripten, TeubnerVerlag - Grollius: Grundlagen der Hydraulik - Grollius: Grundlagen der Pneumatik - Ebertshäuser/ Helduser: Fluidtechnik von A-Z - Findeisen: Ölhydraulik	
Ergänzende Hinweise:	

### 33 Informatik 1

Modulname: <b>Informatik 1</b>		Kurzbezeichnung: <b>INFO1</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Jean Luther Muluem	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Kenntnisse: Die Studierenden kennen den Grundaufbau und die Grundfunktionalität eines PCs. Sie kennen die grundlegenden Unterschiede zwischen Interpreter- und Compiler-Sprachen, sowie zwischen prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen. Fertigkeiten: Die Studierenden beherrschen eine höhere Programmiersprache in elementarer Weise. Sie sind in der Lage, eine einfache Problemstellung in ein prozedurales Anwendungsprogramm umzusetzen. Die Problemstellung kann dabei u.a. in Form einer Software-Entwurfsmethode vorliegen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Gemeinsamkeiten zwischen der erlernten Programmiersprache und anderen ihrem Studienfach nahen Anwendungsgebieten der Programmierung zu erkennen und sich dort einzuarbeiten, wie CAE-Tools, Tabellenkalkulation, oder Mikrocontrollertechnik.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Informatik/Programmierung: - Rechneraufbau, - Zahlensysteme, Fließkomma-Arithmetik, - Datentypen, Funktionen, Kontrollstrukturen, - Algorithmen. Softwareentwicklung: - Umgang mit einer Shell, - Erstellen und Kompilieren von Quellcode, - Schreiben einfacher prozeduraler Anwendungsprogramme im Ingenieurwesen mit und ohne Funktionen. Anwendungen: - Wissenschaftliches Rechnen, - Mikrocontrollertechnik, - Internetprogrammierung.			
Prüfungsleistungen: Benotete Semester begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test).			
Medienformen: Tafel, Beamer, Übungen am PC.			
Literatur: Antonova, R. H., Slaveva, V. I. et al.: Grundlagen und Praxis der Bash- und C-Programmierung in Unix/Linux, Pearson, London 2022. Heiderich, N., Meyer, W.: Technische Probleme lösen mit C/C++, Hanser, München 2024.			
Ergänzende Hinweise:			

## 34 Informatik 2

Modulname: <b>Informatik 2</b>		Kurzbezeichnung: <b>INFO2</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Profil-bildend für: Mechatronik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Jean Luther Muluem	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Informatik 1 oder vergleichbare Grundkenntnisse			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Kenntnisse: Die Studierenden kennen die objektorientierten Paradigmen und deren Repräsentation in der erlernten Computersprache, wie Vererbung, Wiederverwendbarkeit und Kapselung. Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Verwendung einer höheren Programmiersprache, wie beispielsweise über die Lebensdauer und den Speicherbedarf unterschiedlicher Repräsentationsarten von Daten und der Performance unterschiedlicher Umsetzungen von Algorithmen. Fertigkeiten: Die Studierenden sind dazu fähig, Softwarelösungen auf ihre Effizienz hin zu bewerten. Die Studierenden sind in elementarer Weise in der Lage dazu, objektorientierte Software zu entwickeln. Die Studierenden können bei der Planung einer neuen Software selbständig Modularisierungen vornehmen, wie beispielsweise die Aufteilung in Berechnungsteil und Benutzerschnittstelle.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Objektorientierte Programmierung (Paradigmen, Entwurfsmuster, Modularisierung, GUI, Algorithmen), Objektorientierter Softwareentwurf (UML, IDEs, Entwurfsmethoden, Debugging, Testen) Anwendungsbeispiele (Wissenschaftliches Rechnen, Internetprogrammierung, Eingebettete Systeme / Mobile Devices)			
Prüfungsleistungen: Benotete Semester begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test).			
Medienformen: Tafel, Beamer, Übungen am PC.			
Literatur: Probst, U.: Objektorientiertes Programmieren: Eine Einführung für die Ingenieurwissenschaften in C++, Hanser, München 2023. Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel, Rheinwerk, Bonn 2023. Sauter, D.: Rapid Android Development, The Pragmatic Programmers, Dallas 2013.			
Ergänzende Hinweise:			

## 35 Interdisziplinäres Projekt

Modulname: <b>Interdisziplinäres Projekt</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 6. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise: Keine	Lehrsprache: Deutsch und bei Bedarf Englisch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium, fachspezifische Vertiefungen sowie die für das konkrete Projekt relevanten Module			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erhalten im Rahmen eines geeigneten, technischen Entwicklungsprojekts einen Einblick in die Projektarbeit und lernen die Phasen eines agilen Produktentstehungsprozesses kennen. Sie bauen ihre Kompetenzen in der fachlichen Kommunikation (Recherche, Berichte, Präsentationen, Zeichnungen, Beschaffung, ...), der Teamarbeit und auf dem Gebiet des Agilen Arbeitens (Scrum-Framework, Kanban, ...) aus. Die Studierenden erlangen über Vorlesungs- und Übungsinhalte Überblickwissen für bestimmte, interdisziplinäre Themen und CAE Werkzeugen sowie Programmen wie z.B. Agiles Arbeiten, Granta EduPack (Werkstoffauswahl über CES oder ECO Auditierung) i.S. eines kreislauforientierten Entwickelns, SMath Studio, techn. Produktdokumentation, ...			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Das zu entwickelnde Projekt kann von Studierenden selbst vorgeschlagen werden oder aus vorgegebenen Projekten ausgewählt werden. Es wird zu Beginn des Projekts vereinbart. Ein geeignetes Projekt wäre zum Beispiel die Entwicklung, Fertigung, Inbetriebnahme und Erprobung von CNC-gesteuerten Kleinmaschinen, wie 3D-Drucker, Fräsen, Gravurgeräten, Schneidplottern, Koordinatenmessmaschinen und ähnlichem, wobei folgende Arbeiten zu behandeln wären: - Mechanische Konstruktion für das Maschinengestell, - Auswahl und Auslegung von Antriebstechnik für die Bewegungsachsen und Arbeitswerkzeuge, - Prozesskette vom CAD-Modell zum Bewegungsablauf, - Analysieren des Verhaltens und Ermitteln des Einflusses auf die Fertigungsqualität. Bei jedem Projekt sollen unter Anwendung einer agilen Arbeitsweise u.a. die Analyse der Aufgabenstellung, Teamarbeit, Konzeptentwicklung, Konzeptpräsentation, Detailkonstruktion und Dokumentation erlernt und gelebt werden. Weiterhin ist angestrebt, die Teilefertigung mithilfe der Zentralwerkstatt der THB und der Offenen Werkstatt durchzuführen sowie den Aufbau und Inbetriebnahme, die Demonstration und Vermessung zu realisieren. Während des Semesters finden unterschiedliche Vorlesungen und Übungen zu bestimmten interdisziplinären Themen statt. Inhalte davon werden im Rahmen von Testaten geprüft.			
Prüfungsleistungen: Die Studien- und Prüfungsleistungen werden am Beginn des Moduls kommuniziert. Sie bestehen i.d.R. aus Projektpräsentation(en), Produktdokumentation als schriftliche Projektarbeit und schriftlichen Testaten als schriftliche Ausarbeitung.			
Medienformen: Je nach Aufgabenstellung z. B. Literatur, Firmenprospekte, Laboreinrichtungen und Messgeräte, Stoffdaten, regelmäßige Beratung der Projektgruppe			
Literatur: Spezielle Literatur wird je nach Aufgabenstellung empfohlen			
Ergänzende Hinweise:			

## 36 Klima-Energie-Nachhaltigkeit

Modulname: <b>Klima-Energie-Nachhaltigkeit</b>		Kurzbezeichnung: <b>K-E-N</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Ringvorlesung, verschiedene Dozentinnen und Dozenten	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Physik und Mathematik, insbesondere zu den Größen Energie/Arbeit und Leistung; allgemeines geopolitisches Interesse			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - kennen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge, woraus sich die globale Wärmebalance ergibt. Sie können die Klimaveränderung durch anthropogene Einflüsse auf die atmosphärische Zusammensetzung und den Einfluss der Treibhausgase (THG) auf Absorption und Abstrahlung der Sonnenenergie erklären. - können den Begriff Nachhaltigkeit anhand einfacher Beispiele definieren und daraus globale Forderungen ableiten. - erkennen die Interessenkonflikte zwischen den wirtschaftlichen Zielen von Unternehmen und der Gewährleistung, bzw. Wiederherstellung einer gesunden Umwelt. - haben verstanden, dass der weltweite Ressourcenverbrauch erst durch die massenhafte Umsetzung ingenieurtechnischer Erfindungen hervorgerufen wurde und nachhaltiges Wirtschaften auch wiederum nur durch innovative Ingenieurtechnik erreicht werden kann. - können den notwendigen Technologiewandel im Bereich Personenmobilität und Gütertransport begründen. - können das globale Wirtschaftssystem hinsichtlich historischer Ungerechtigkeiten bewerten und Änderungsbedarfe aufzeigen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - trainieren ihre Kompetenz zur gezielten Informationsbeschaffung mittels moderner und klassischer Medien. - erwerben die Fähigkeit, in interdisziplinären Teams Aufgabenstellungen zu diskutieren und zu lösen. - üben das seriöse Zusammentragen wissenschaftlicher Fakten und Argumente.			
Inhalt: Daten, Fakten, Definitionen zu Klima, Energie und Nachhaltigkeit: - Treibhauseffekt, Klimawandel und nutzbare Energieformen - Energieversorgung, -speicherung und erneuerbare Quellen Gesundheit: - Konfliktpotenzial Gesundheitswirtschaft und Gesundheit Umweltpsychologie: - Psychologische Aspekte der Verhaltensänderung - Gesunde Ernährung - Anteil der Vieh- und Landwirtschaft an den THG Mobilität und Transport: - Schienentransport als Rückgrat einer klima- und sozialverträglichen Mobilität - Energiebedarfe für verschiedene Mobilitätsformen - Einsparpotenziale durch intelligente Güter- und Personen-Transportlogistik Digitalisierung, KI und Energiebedarf Wohnen: Dämmung, Lüftung und Heizung Wirtschaftsungerechtigkeit globaler Norden und Süden			
Prüfungsleistungen: Gestaltung eines themenbezogenen Plakates A1 und Präsentation 15 min			
Medienformen: Tafel, Beamer, verwendete Folien werden als pdf übermittelt, Aufzeichnung der Vorträge für die THB-Mediathek			
Literatur:			

Modulname: <b>Klima-Energie-Nachhaltigkeit</b>	Kurzbezeichnung: <b>K-E-N</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, HANSER (2022), ISBN: 978-3-446-47163-4</li><li>- Wolfgang Eberhardt: Das Energiesystem der Zukunft, (2021), ISBN: 9798772274453</li><li>- Ulrich Brasche: Auf dem Weg zu mehr Klimagerechtigkeit, oekom Verlag München, (2023), ISBN: 978-3-98726-045-2</li></ul>	
Ergänzende Hinweise:	

## 37 Konventionelle Energietechnik

Modulname: <b>Konventionelle Energietechnik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. Robert Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Robert Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Thermo- und Fluidodynamik, Grundlagen der Verfahrenstechnik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Aufbauend auf den Grundkenntnissen vor allem der Thermodynamik und der Wärmeübertragung werden spezifische Kenntnisse zu Energiewandlungsprozessen vermittelt, die zu eigenständigem Auslegen von Verfahren und Aggregaten befähigen. Insbesondere praktische Anwendung der Konzepte von Energieeffizienz, Exergie und Anergie und Kreisprozesse.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden in der Lage sein: 1. Theoretisches Wissen im Bereich der technischen Thermodynamik auf komplexe Energiebereitstellungs- und -wandlungsanlagen anzuwenden. 2. Problemlösungsfähigkeiten zu verbessern, indem sie Energiesystemmodelle mithilfe der Formalien der technischen Thermodynamik entwerfen, optimieren und analysieren. 3. Teamarbeit und Diskussionen für Problemlösungen zu nutzen. 4. Kommunikationsfähigkeiten zu nutzen und zu verbessern.			
Inhalt: Grundlagen des Energiesystems in Deutschland und Europa, Moderne Kraftwerkstechnik, Gas- und Dampfkraftwerke, Kreisprozesse, Kennzahlen der technischen Thermodynamik			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: Tafel, Powerpoint-Präsentationen (als Skript im Netz), Kurzfilme, Arbeitsblätter und Anschauungsbeispiele, Simulationssoftware			
Literatur: Zahoransky, R. A.: Energietechnik. Wiesbaden: Vieweg, 2002 Khartchenko, N. V.: Umweltschonende Energietechnik. Kamprath-Reihe. Würzburg: Vogel, 1997			
Ergänzende Hinweise:			

## 38 Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien

Modulname: <b>Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien</b>		Kurzbezeichnung: <b>KW</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 5. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise: Keine	Lehrsprache: Deutsch und Englisch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): MP1		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden entwickeln ein umfassendes Verständnis der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und der Technologien des Recyclings. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage bzgl.</p> <p>1. Grundlagen der Kreislaufwirtschaft: - Die Konzepte und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu erklären. - Die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für die Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung zu bewerten.</p> <p>2. Recycling-Technologien: - Verschiedene Recycling-Technologien und ihre Anwendungen zu kennen. - Die Vor- und Nachteile verschiedener Recyclingverfahren zu vergleichen.</p> <p>3. Abfallmanagement: - Abfallströme zu analysieren und geeignete Strategien für deren Management zu entwickeln. - Techniken zur Abfallvermeidung, -wiederverwendung und -verwertung anzuwenden.</p> <p>4. Politik und Recht: - Die relevanten gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen der Kreislaufwirtschaft zu verstehen. - Die Auswirkungen von Politik und Gesetzgebung auf die Kreislaufwirtschaft zu analysieren.</p> <p>5. Praktische Anwendung: - Praktische Erfahrungen im Bereich der Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien zu sammeln. - Fallstudien zu analysieren und nachhaltige Lösungen für reale Probleme zu entwickeln.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt:</p> <p>Einführung in die Kreislaufwirtschaft: - Definition und Prinzipien - Historische Entwicklung und aktuelle Trends</p> <p>Materialflüsse und Ressourcenmanagement: -Analyse von Materialflüssen -Strategien zur Ressourceneffizienz</p> <p>Recycling-Technologien: - Mechanische, chemische und biologische Recyclingverfahren - Innovationspotenziale und technologische Fortschritte</p> <p>Abfallmanagement: - Sammlung, Sortierung und Verarbeitung von Abfällen - Recyclingprozesse für verschiedene Materialarten (z.B. Kunststoffe, Metalle, Papier)</p> <p>Politik und Recht: - Nationale und internationale Gesetze und Richtlinien - Ökonomische Instrumente und Anreizsysteme</p> <p>Fallstudien und Praxisbeispiele: - Erfolgreiche Beispiele aus der Industrie - Praktische Übungen und Laborarbeiten</p>			
Prüfungsleistungen: Klausur (2/3) und Testate als schriftliche Ausarbeitungen (1/3)			
Medienformen: Vorlesungsfolien und Begleitmaterialien, Tafel, Übungen, Exkursionen			

Modulname: <b>Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien</b>	Kurzbezeichnung: <b>KW</b>
Literatur: Geissdoerfer, M., et al. (2017). "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?" Journal of Cleaner Production. Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). "Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage." Palgrave Macmillan. European Commission (2020). "A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe." Eine aktuelle Literaturübersicht wird zu Beginn der VL den Studierenden zur Verfügung gestellt.	
Ergänzende Hinweise:	

## 39 Kunststofftechnik für Ingenieure

Modulname: <b>Kunststofftechnik für Ingenieure</b>		Kurzbezeichnung: <b>KT</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Profil-bildend für: Produktentwicklung Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr. rer. nat. Christina Niehus	Modulverantwortliche(r): Dr. rer. nat. Christina Niehus		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Vorlesung Werkstoffkunde			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Das Modul soll die Grundlagen der Werkstoffkunde um die der Kunststoffe erweitern und vertiefen. Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, zu den in den Modulhalten aufgeführten Inhalte, praktische Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Werkstoffkunde der Kunststoffe zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren zu definieren, um darauf aufbauend in praktischen Qualitätsfragen von Kunststoffbauteilen die richtige Analyseverfahren anzuwenden. Erste eigene praktische Erfahrungen durch Kunststoffprüfung, um darauf aufbauend in praktischen QS-Fragen von Kunststoffbauteilen die richtigen Prüfverfahren anzuwenden. Sie sind in der Lage, Werkstoffe in einfachen Fällen eigenständig, anforderungsgerecht auszuwählen und für die jeweilige Anwendung relevante Prüfmethoden vorzuschlagen sowie Prüfergebnisse zu beurteilen. Dazu können sie die Ergebnisse analysieren, mit Literaturdaten vergleichen und Abweichungen hinterfragen sowie von Messwerten auf Struktur-Eigenschaftsbeziehungen schließen.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>- Einteilung, struktureller Aufbau und Synthese der Kunststoffe</li> <li>- Charakterisierung der wichtigsten technischen Kunststoffe und Bio-Kunststoffe</li> <li>- Zusammenhang zwischen Aufbau, Struktur, Eigenschaften und Verhalten von Kunststoffen</li> <li>- Modifizieren durch Mischen und Verstärken</li> <li>- Thermisch-mechanische Zustandsbereiche</li> <li>- Bauteilfertigung aus Thermoplasten durch Spritzgießen</li> <li>- Verarbeitungs- und Recyclingverfahren</li> <li>- Kennenlernen von Prüfverfahren zur Ermittlung der physikalisch/chemischen Eigenschaften sowie des thermisch-mechanischen Verhaltens</li> <li>- Wechselwirkung von Kunststoffen mit der Umwelt (PFAS)</li> </ul>			
<p>Prüfungsleistungen: Schriftliche Prüfungsleistung, 90 Minuten 75 % + praktische Arbeit (Labor) 25 %</p>			
<p>Medienformen: Tafel, ppt, Laborversuche</p>			
<p>Literatur: P. Eyerer: Polymer Engineering, 2. Aufl. Springer Verlag 2020 H. Domininghaus: Kunststoffe, Eigenschaften und Anwendungen, 8. Aufl., Springer Vieweg Verlag 2012 B. Schröder; Kunststoffe für Ingenieure, 2014, Springer Verlag A. Frick: Praktische Kunststoffprüfung, 2010, Carl Hanser Verlag E. Hornborgen, G. Eggeler, E. Werner, Werkstoffe, 10. Aufl., Springer Verlag W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure, 4. Aufl., 2015, Carl Hanser Verlag Praktikumsanleitungen und alle aufgeführten Normen sowie Unterlagen zur Vorlesung im moodle-Kurs</p>			

## 40 Maschinendynamik/Schwingungstechnik

Modulname: <b>Maschinendynamik/Schwingungstechnik</b>		Kurzbezeichnung: <b>MD</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Kernmodul für: Produktentwicklung Profil-bildend für: Produktionstechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Statik, Festigkeitslehre, Dynamik, Angewandte Mathematik 1-3			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen Schwinger mit einem und mehreren Freiheitsgraden sowie die Lösungsmethoden für ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwinger. Die Studierenden sind in der Lage, Ersatzfedersteifigkeiten von elastischen Strukturen zu bestimmen und Eigenfrequenzen mit Mathematiksoftware zu ermitteln Die Studierenden haben ein Bewusstsein für das Gefährdungspotential unzureichend dimensionierter Maschinen entwickelt. Die Studierenden können die Bedeutung dynamischer Effekte bei der Auslegung von Strukturen einschätzen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden bilden abstrakte Modelle und bewerten die daraus resultierenden Berechnungsergebnisse.			
Inhalt: Aufstellung von Bewegungsgleichungen für Systeme mit einem und mehreren Freiheitsgraden; Begriff der Steifigkeitsmatrix und Massenmatrix; Berechnung freier Schwingungen; Eigenfrequenzen und freie Schwingungen mit Anfangsbedingungen; Analyse von Erregerfunktionen mit der Fourieranalyse; Berechnung erzwungener Schwingungen (transient, harmonisch, periodisch); Anwendung des dynamischen Lastfaktors und verschiedener Vergrößerungsfunktionen; Analyse von Strukturen mit mehreren Freiheitsgraden. Schwingungsisolation, Schwingungstilgung			
Prüfungsleistungen: Klausur 75%, Laborbericht 25%			
Medienformen: Präsentationen, Tafel, Versuchsaufbauten mit Messtechnik, Mathematiksoftware			
Literatur: Hibbeler: „Technische Mechanik 3: Dynamik“, Magnus, K., Popp, K., Sextro, W.: „Schwingungen“, Vieweg+Teubner, Dresig, H., Holzweißig, F.: „Maschinendynamik“, Springer Gasch, R., Nordmann, R., Pfützner, H.: „Rotordynamik“, Springer, Krämer, E.: „Maschinendynamik“, Springer Gasch, R., Knothe, K.: „Strukturndynamik, Band 1“, Springer, 1987. Bishop, R.E.D.: „Schwingungen in Natur und Technik“, Teubner Studienbücher			
Ergänzende Hinweise:			

# 41 Maschinenelemente 1

Modulname: <b>Maschinenelemente 1</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Technische Mechanik 1 und 2, Konstruktionslehre 1 und 2, Fertigungstechnik 1 und 2, Werkstoffkunde 1 und 2			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen die Vorgehensweise beim Dauerfestigkeitsnachweis. Bei der Konstruktion eines Produktes können sie die Maschinenelemente wie Wellen, Achsen, Wälzlager und Welle-Naben-Verbindungen funktions- und kostengerecht dimensionieren und in Gesamtentwürfe integrieren. Die grundsätzlichen Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Parameter von Kupplungen, Bremsen und Getrieben sind den Studierenden bekannt. Bei der Konstruktion eines Produktes können die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt und dimensioniert und abgestimmt in einen Gesamtentwurf integriert werden.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Festigkeitsberechnung (Dauerfestigkeitswerte, maßgebliche Spannungen, zulässige Spannungen, Sicherheit)</li> <li>• Wellen und Achsen (Dauerfestigkeit, Durchbiegung und Neigung, kritische Drehzahl)</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen (Form-, Kraft- und Stoffschlussverbindungen)</li> <li>• Gleitlager (Verschleißlager, hydrodynamische und hydrostatische Gleitlager)</li> <li>• Wälzlager (Rillenkugellager, Zylinder- und Kegelrollenlager)</li> </ul>			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: Seminaristischer Vortrag, Tafel, ergänzende Präsentationen über Beamer (Bilder zur Vorlesung, Tabellen, Videos), beispielhafte Anwendung von Berechnungs- und CAD-Programmen			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roloff / Matek, Maschinenelemente. Vieweg, Braunschweig und Wiesbaden.</li> <li>• Decker: Maschinenelemente. Hanser, München.</li> <li>• Niemann: Maschinenelemente. Bd. 1, 2. Springer, Berlin</li> <li>• Tabellenbuch Metall. Europa Lehrmittel, HaanGruiten.</li> </ul>			
Ergänzende Hinweise:			

## 42 Maschinenelemente 2

Modulname: <b>Maschinenelemente 2</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Technische Mechanik 1 und 2, Konstruktionslehre 1 und 2, Fertigungstechnik 1 und 2, Werkstoffkunde 1 und 2			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden können Maschinenelemente wie Verbindungen (Schweißen, Schrauben, Kleben, Löten, Stifte und Bolzen) dimensionieren. Sie kennen die grundsätzlichen Funktionen und Parameter von Antriebselementen wie Kupplung, Bremsen und Getrieben und können diese in Gesamtentwürfe integrieren.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stift- und Bolzenverbindungen</li> <li>• Schraubenverbindungen (nach VDI2230)</li> <li>• Schweißverbindungen</li> <li>• Löt- und Klebverbindungen</li> <li>• Federn</li> <li>• Kupplungen und Bremsen</li> <li>• Getriebe und Zahnräder</li> </ul> Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• vollständige Dimensionierung und Nachweisführung eines komplexen Bauteils (z.B. Kupplung, Getriebe, ...) u.B.v. Belastungen, Materialeigenschaften und Betriebsbedingungen</li> <li>• CAE-Werkzeugnutzung und Programmen zur (iterativen) Auslegung und Nachweisführung wie z.B. CAD, SMath Studio, MatLab</li> </ul>			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: Seminaristischer Vortrag, Tafel, ergänzende Präsentationen über Beamer (Bilder zur Vorlesung, Tabellen, Videos), beispielhafte Anwendung von Berechnungs- und CAD-Programmen			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roloff / Matek, Maschinenelemente. Vieweg, Braunschweig und Wiesbaden</li> <li>• Decker: Maschinenelemente. Hanser, München.</li> <li>• Tabellenbuch Metall. Europa Lehrmittel, HaanGruiten.</li> </ul>			
Ergänzende Hinweise:			

## 43 Mechanische Verfahrenstechnik

Modulname: <b>Mechanische Verfahrenstechnik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Mechatronik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Thermodynamik, Strömungslehre, Technische Mechanik, Experimentalphysik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Dieses Modul vermittelt mithilfe von Vorlesungen und analytischen Übungen insbesondere die Methoden der mechanischen Verfahrenstechnik. Durch die strategische Ausrichtung der Lehrveranstaltung können die Studierenden selbständig Technologieansätze zur mechanischen Lösung eines Stoffwandlungsproblems, sei es der Rohstoff- bzw. Lebensmittelverarbeitung oder der Abfallbehandlung, entwickeln. Zudem haben die Studierenden Fachwissen über eine Auswahl wichtiger mechanischer Grundoperationen. In den analytischen Übungen werden praxisnahe Aufgabenstellungen mit Unterstützung des Lehrenden selbstständig gelöst. Die Kombination aus technologisch-konzeptionellem und Detailwissen gibt den Studierenden die Kompetenz, komplexere Dimensionierungs- und Auslegungsaufgaben der industriellen Praxis analysieren und lösen zu können.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Es werden Kompetenzen und Spezialisierungen im Bereich der Verfahrenstechnik herausgearbeitet, die für das Profil der Studierenden richtungsweisend und für das Tätigkeitsfeld eines Technologen berufsqualifizierend sind. Gleichzeitig kennen die Studierenden die Grenzen des eigenen Wissens und sind von Grund auf an die Kooperation mit Fachleuten angrenzender Wissenschaften gewöhnt.			
Inhalt: Einführung: Anliegen der Verfahrenstechnik, Fließbilder, Charakterisierung disperser Systeme Verarbeitung von Feststoffen: Zerkleinern, Trennen Mechanische Trennverfahren: Sedimentieren, Zentrifugieren, Filtrieren, Emulsionstrennung, Membranfiltration, Gasreinigung Mechanische Stoffvereinigung: Mischen, Rühren, Agglomerieren Bearbeitung von industriellen Auslegungsbeispielen mit verfahrens- und umwelttechnischem Hintergrund in den Übungen.			
Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung			
Medienformen: Tafel; Folienpräsentationen, Arbeitsblätter und Anschauungsbeispiele (herunterzuladen von moodle); Normen; Simulationssoftware			
Literatur: Gmehling, J.; Brehm, A.: Grundoperationen. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1996 Hemming, W.; Wagner, W.: Verfahrenstechnik. 12. Aufl. Kamprath-Reihe. Würzburg: Vogel Business Media, 2017 Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik. Weinheim: WILEY-VCH, 2003 Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik. Bd. 1 & 2. 3. bzw. 1. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer, 2009 bzw. 1997			
Ergänzende Hinweise:			

## 44 Messtechnik und Sensorik

Modulname: <b>Messtechnik und Sensorik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow (Vorlesung, Übung) Dr. Josef Esser, Rene Pettelkau und Norbert Hoppe (Labor)	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Module Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2, sowie Experimentalphysik 1 und 2			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe der Messtechnik, sowie die Grundlagen von Messunsicherheiten. Sie kennen die Grundlagen der analogen und digitalen Messwerterfassung und Signalverarbeitung. Sie kennen die Prinzipien zur Wandlung (nichtelektrischer) physikalischer Größen wie Temperatur, Druck usw. in elektrische Signale und verstehen die Kenngrößen und Übertragungseigenschaften von Messsystemen. Sie kennen die Funktionsweise von induktiven, resistiven, kapazitiven und optischen Sensoren und Messverfahren und deren praktische Anwendungen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Verbesserung der Fähigkeit zur gezielten Informationsbeschaffung mittels moderner und klassischer Medien. Vertiefung der Fähigkeit, Aufgabenstellungen systematisch zu analysieren und im Team zu lösen und zu diskutieren.			
Inhalt: <b>Grundlagen:</b> - Messunsicherheiten (absolut, relativ, statistisch, systematisch) - korrekte Interpretation von Gerätedaten und Angabe von Messergebnissen - Messkette, Messumformer und Messverstärker, analoge Standardsignale - Übertragung von elektrischen Messsignalen - analog-digital Wandlung  <b>Sensoren:</b> - kapazitiv, resistiv, induktiv - Temperatur - Druck - Kraft, Beschleunigung, Position - Durchfluss - Füllstand  <b>Optische Sensoren und Messverfahren:</b> - Grundlagen Lichtmessung, Lichtsensoren - Laufzeitmessung, Entfernungsmessung - LIDAR, Lasertriangulation - Interferometer - Thermographie  <b>Laborpraktikum:</b> 6 ausgewählte Versuche aus folgenden Gebieten: Temperaturmessung und Wärmeleitung, Messungen mit digitalem Oszilloskop, Messung von Impedanzen und Übertragungskennlinien, Eigenschaften optischer Sensoren, Signale auf Leitungen, Einführung in LabView, Digitale Messtechnik, Charakterisierung von Halbleiter-Lichtquellen			
Prüfungsleistungen: Klausur (90 min)			
Medienformen: Tafel, Projektor, Smart Screen, Videos, Vorlesungsfolien			

Modulname: <b>Messtechnik und Sensorik</b>	Kurzbezeichnung:
Literatur: Hoffmann, J. (2015). Taschenbuch der Messtechnik. Carl Hanser Verlag. Niebuhr, J., & Lindner, G. Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg Verlag. Tränkle, H. R., & Fischerauer, G. (2014). Das Ingenieurwissen: Messtechnik. Springer-Verlag. Tränkle, H. R., & Reindl, L. M. (2015). Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag. Löffler-Mang, M. (2012). Optische Sensorik. Vieweg+Teubner Verlag. Hering, E., & Martin, R. (2006). Photonik: Grundlagen, Technologie und Anwendung. Springer-Verlag. Versuchsanleitungen zu den Laborversuchen	
Ergänzende Hinweise: Das Labor ist bestanden, wenn alle Versuche durchgeführt und die Protokolle testiert wurden.	

## 45 Mobile Energiespeicher

Modulname: <b>Mobile Energiespeicher</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Robert Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Robert Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Elektrotechnik 1-3			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Das Modul "Mobile Energiespeicher" vermittelt den Studierenden ein tiefes Verständnis für verschiedene Energiespeichertechnologien und ihre Anwendungen im Bereich der Mobilität. Dabei liegt der Fokus auf den elektrochemisch, physikalischen Eigenschaften, Eignung für mobile Anwendungen sowie den Aspekten der Funktionsweise und Alterung. Ein weiterer Schwerpunkt des Moduls ist die Gestaltung von mobilen Speichersystemen, deren Regelung und das elektrochemisch sowie thermische Management von mobilen Speichersystemen. Die Studierenden werden in die Funktionsweise, Vor- und Nachteile sowie Anwendungen ausgewählter Technologien eingeführt, um ein breites Wissen über Energiespeichermöglichkeiten in mobilen Anwendungen zu erlangen.</p> <p>Lerninhalte und angestrebte Kompetenzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologievergleich: Die Studierenden sind in der Lage, eine umfassende Bewertung verschiedener elektrischer und elektrochemischer Energiespeichersysteme durchzuführen und eine Technologie für eine spezifische mobile Anwendung basierend auf technischen Merkmalen und Anforderungen zu selektieren.</li> <li>2. Grundlagen wirtschaftliche und technische Bewertung: Die Studierenden beherrschen grundlegend die Fähigkeit, eine ganzheitliche Analyse der wirtschaftlichen und technischen Aspekte von Energiespeichertechnologien durchzuführen und fundierte Entscheidungen zur Auswahl basierend auf einer sorgfältigen Abwägung der Kosten, Leistung und Effizienz zu treffen.</li> <li>3. Funktionsweise und Alterung: Die Studierenden erlangen ein tiefes Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Funktionsweise von Energiespeichertechnologien sowie für die wesentlichen Faktoren, die zur Alterung dieser Technologien beitragen, wodurch sie in der Lage sind, Strategien zur Lebensdauererhöhung zu entwickeln.</li> <li>4. Speichersystemauslegung: Die Studierenden entwickeln die Kompetenz zur Auslegung von Energiespeichersystemen für mobile Anwendungen unter Berücksichtigung wichtiger Parameter wie Kapazität, Lade- und Entladeraten, um effektive und maßgeschneiderte Lösungen zu gestalten.</li> <li>5. Batteriemangement: Die Studierenden erwerben das Wissen und die Fähigkeiten zur Entwicklung und Implementierung von fortgeschrittenen Batteriemangementsystemen (BMS), die es ermöglichen, die Leistung und Sicherheit von Energiespeichersystemen in mobilen Anwendungen präzise zu überwachen und zu optimieren.</li> </ol> <p>Behandelte Technologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondensatoren</li> <li>• Bleibatterien, Lithiumbatterien, NiMH (Nickel-Metallhydrid)</li> <li>• Hochtemperaturbatterien</li> <li>• Metall-Luft-Batterien</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• BMS, TMS</li> </ul>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologievergleich</li> <li>• Wirtschaftliche und technische Bewertung</li> <li>• Funktionsweise und Alterung</li> <li>• Speichersystemauslegung</li> </ul>			

Modulname: <b>Mobile Energiespeicher</b>	Kurzbezeichnung:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batteriemangement</li> <li>• Simulation und Optimierung (Matlab Simulink)</li> </ul>	
Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung	
Medienformen: Tafelarbeit, Demonstrationen am Computer (Projektor), Simulation (Matlab Simulink)	
Literatur: - Sterner, M., Stadler, I. (2014). Energiespeicher-bedarf, technologien, integration. Springer-Verlag. - Franco, A. A., Doublet, M. L., & Bessler, W. G. (Eds.). (2015). Physical multiscale modeling and numerical simulation of electrochemical devices for energy conversion and storage: from theory to engineering to practice. Springer. - Habib, A. A., Hasan, M. K., Mahmud, M., Motakabber, S. M. A., Ibrahimya, M. I., & Islam, S. (2021). A review: Energy storage system and balancing circuits for electric vehicle application. IET Power Electronics, 14(1), 1-13. - Kishan, D., Kannan, R., Reddy, B.D., & Prabhakaran, P. (Eds.). (2023). Power Electronics for Electric Vehicles and Energy Storage: Emerging Technologies and Developments (1st ed.). CRC Press. <a href="https://doi.org/10.1201/9781003248484">https://doi.org/10.1201/9781003248484</a> - Jackson, J. D. (2021). Classical electrodynamics. John Wiley & Sons.	
Ergänzende Hinweise:	

## 46 Modellierung und Analyse komplexer Systeme

Modulname: <b>Modellierung und Analyse komplexer Systeme</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Englisch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Robert Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Robert Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Programmierung (vorzugsweise Python), Grundlagen von Energiesystemen und Mathematik.			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Die verschiedenen Aspekte komplexer Systeme im Allgemeinen und die Modellierung von Energiesystemen als wichtigen Archetyp komplexer Systeme zu verstehen; Ein grundlegendes Energiesystemmodell mit Python zu entwickeln; Die grundlegenden Funktions- und Gestaltungsprinzipien von Energiesystemen zu erlernen; Sich mit den Komponenten von Energiesystemen und ihrer Interaktion untereinander vertraut zu machen; Wirtschaftlichkeitsanalysen und -optimierungen von Energiesystemen durchzuführen; Modellergebnisse zu analysieren und ihre Auswirkungen zu erläutern; Open-Source-Modelle zur Konstruktion umfassender Energiesystemmodelle zu verwenden; Innovative Ansätze zur Umgestaltung eines Energiesystems zu erforschen und zu entwickeln.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: 1. Kritische Denkfähigkeiten durch die Analyse und Interpretation komplexer Systeme zu entwickeln, insbesondere im Kontext der Energiesystemmodellierung. 2. Problemlösungsfähigkeiten zu verbessern, indem sie Energiesystemmodelle entwerfen, optimieren und analysieren, um reale Herausforderungen zu bewältigen. 3. Interdisziplinäres Verständnis zu fördern, indem sie Wissen aus verschiedenen Bereichen wie Wirtschaft, Ingenieurwesen und Umweltwissenschaften in das Studium von Energiesystemen integrieren. 4. Technische Kenntnisse in der Python-Programmierung zu verbessern, insbesondere angewendet auf Modellierungs- und Datenanalyseaufgaben. 5. Forschungskompetenzen zu stärken, indem sie innovative Ansätze bei der Energiesystemtransformation und Modellkonstruktion untersuchen und bewerten. 6. Teamarbeit und Zusammenarbeitsfähigkeiten durch Gruppenprojekte und Diskussionen über Energiesystemdesign und -innovation zu fördern. 7. Kommunikationsfähigkeiten zu verbessern, indem sie Modellergebnisse, Optimierungsstrategien und ihre Auswirkungen auf die Energiesystemtransformation sowohl schriftlich als auch mündlich artikulieren. 8. Bauen Sie Anpassungsfähigkeit und lebenslange Lernfähigkeiten auf, indem sie Open-Source-Modelle verwenden und über neue Technologien und Methoden in der Energiesystemforschung auf dem Laufenden bleiben.			
Inhalt: Teil 1: Einführung in Python: Datenstrukturen, Bedingungen, Kontrollfluss, Funktionen und Bibliotheken (NumPy, Pandas); Zeitreihenanalyse und -darstellung. Teil 2: Analyse komplexer Systeme: Grundlagen komplexer Systeme im Allgemeinen und Energiesysteme im Detail, einschließlich Bedarfs-, Erzeugungs-, Netz- und Speicherkomponenten; Optimierungstechniken für Energiesysteme; Einführung in Python für die Analyse von Energiesystemen.			
Prüfungsleistungen: Schriftlicher Bericht zu einem ausgewählten Thema im Rahmen der Modellierung und Analyse von Energiesystemen.			
Medienformen: Whiteboard, Folien, Computer			
Literatur: Zu Beginn des Kurses wird eine Liste empfohlener Literatur bereitgestellt, darunter Lehrbücher und Online-Ressourcen.			
Ergänzende Hinweise:			

## 47 Moderne CAD- und CAM-Technologien

Modulname: <b>Moderne CAD- und CAM-Technologien</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Einführung in die Konstruktionslehre			
Empfohlene Voraussetzungen: Erweiterte Konstruktionslehre			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - komplexe geometrische Formen mithilfe von Freiformflächen und -kurven zu modellieren, - benutzerdefinierte Funktionen zur Erweiterung der CAD-Systeme zu entwickeln und anzuwenden (Stichwort User Defined Function/Feature), - Reverse Engineering-Techniken zur Gewinnung von CAD-Modellen aus physischen, gescannten Objekten einzusetzen, - CAD-Prozesse durch Automatisierung (Stichworte: Batch-Modus und Parametrisierung) effizienter zu gestalten, - PDM- und PLM-Systeme in den CAD-Prozess zu integrieren und effektiv zu nutzen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Teamarbeit und mediale Kompetenzen durch Projektarbeit und Präsentation im Rahmen eines Kolloquiums			
Inhalt: Dieses Modul vermittelt den Studierenden fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich moderner CAD- (Computer-Aided Design) und CAM-Technologien (Computer-Aided Manufacturing). Zu den spezifischen Themen gehören u. a.: - Freiformflächen und -kurven: Beschreibung komplexer Geometrien, die nicht durch einfache Primitive realisiert werden können. - User Defined Features/Functions (UDF): Erstellung und Implementierung benutzerdefinierter Funktionen zur Erweiterung der CAD-Systeme. - Reverse Engineering: Verfahren zur Rückgewinnung von CAD-Daten aus physischen Objekten. - CAD-Automatisierung und Skripting: Techniken zur Automatisierung von Konstruktionsprozessen, Nutzung von Skriptsprachen und Makros zur Automatisierung wiederkehrender Aufgaben, Einführung in Programmierschnittstellen (APIs) für CAD-Software, - Integration von PDM/PLM: Einbindung von Produktdatenmanagement (PDM) und Product Lifecycle Management (PLM) Systemen in den Konstruktionsprozess.  Projektarbeit: Über das Semester hinweg bearbeiten die Studierenden in Teams eine komplexe Konstruktionsaufgabe. Die Ergebnisse werden am Ende des Semesters im Rahmen eines Kolloquiums vorgestellt.			
Prüfungsleistungen: Klausur 90min (Gewicht 1/2) und semesterbegleitende Projektarbeit mit Kolloquium (Gewicht 1/2)			
Medienformen: Tafel, Beamer, verwendete Folien in pdf-Form, Hausarbeiten, Übungen, Lernplattform Moodle, CAD-Labor			
Literatur: ARNDT UND OSSWALD: Gestalten und Berechnen. Europa Lehrmittel, 2018. SCHMID: Konstruktionslehre. Europa Lehrmittel. 2013. VAJNA U. S.: CAD/CAM für Ingenieure - Hardware, Software, Strategien. Springer, 1994. VUKASINOVIC UND DUHOVNIK: Advanced CAD Modeling - Explicit, Parametric, Free-Form CAD and Re-engineering. Springer, 2019.			

Modulname: <b>Moderne CAD- und CAM-Technologien</b>	Kurzbezeichnung:
Hilfesystem und FAQ des CAD-Systems Weitere Literatur wird am Beginn der Lehrveranstaltung kommuniziert.	
Ergänzende Hinweise:	

## 48 Numerische Verfahren mit SMath Studio

Modulname: <b>Numerische Verfahren mit SMath Studio</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester 5. Semester Profil-bildend für: Mechatronik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Englisch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1-3, Informatik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): The students understand the concept of SMath Studio as a tool for performing and documenting engineering calculations. They understand the power and the limitations of numerical procedures and can implement and use them in SMath Studio documents. They can run performance tests and use the debug tools of SMath Studio. They understand the impact of symbolic and numeric evaluation. They understand how to efficiently make use of scientific units in SMath documents. The students know advanced options for data analysis and high quality plots.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Basics of numerical methods. - Numerical precision, rounding - Solving linear systems using direct and iterative methods - Solving nonlinear systems with bisection and Newton's method - Interpolation and approximation - Integration, initial and boundary value problems SMath Studio and it's ecosystem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handling of scientific units</li> <li>• Handling of matrices, linear algebra</li> <li>• Linear systems and eigenvalue problems</li> <li>• Data processing, filters and convolution and interpolation, differentiation and integration</li> <li>• Fit of non-linear models to experimental data</li> <li>• Non-linear algebraic systems</li> <li>• Systems of ordinary differential equations</li> <li>• Graphs and animations</li> <li>• Computer algebra with the Maxima plugin</li> <li>• Deployment of executable applications</li> <li>• Engineering application of SMath Studio in a project</li> </ul>			
Prüfungsleistungen: Weekly homework with electronic tests (50%), engineering application project (50%)			
Medienformen: Presentations, scripts, mathematical software SMath Studio			
Literatur: Kraska, M.: Interactive Handbook of SMath Studio <a href="http://en.smath.com/view/interactivebook/summary">en.smath.com/view/interactivebook/summary</a> Liengme, B. V., SMath for Physics, (Morgan & Claypool 2015) HELM (Help Engineers Learn Mathematics, 2015) <a href="http://nucinkis-lab.cc.ic.ac.uk/HELM/helm_workbooks.html">nucinkis-lab.cc.ic.ac.uk/HELM/helm_workbooks.html</a>			

Modulname: <b>Numerische Verfahren mit SMATH Studio</b>	Kurzbezeichnung:
Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, <a href="http://www.wiley.com/en-us/search?pq=kreyszig">www.wiley.com/en-us/search?pq=kreyszig</a> Kraska, M (2023) SMATH with Maxima. Getting Started with the Maxima Plugin. Technische Hochschule Brandenburg, <a href="https://doi.org/10.25933/opus4-2949">https://doi.org/10.25933/opus4-2949</a>	
Ergänzende Hinweise:	

## 49 Praktische Einführung in den Ingenieurberuf

Modulname: <b>Praktische Einführung in den Ingenieurberuf</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor, 1 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 3	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Vorpraktikum			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erfahren die Komplexität moderner Maschinentechnik im Zusammenspiel von Struktur/Gestell, Antrieb, Steuerung und Planungssoftware. Sie erwerben eine Vorstellung vom Ingenieurberuf, den verschiedenen Fachgebieten und Tätigkeitsfeldern.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden vernetzen sich untereinander. Sie entwickeln berufsrelevante persönliche Kompetenzen wie Durchsetzungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewusstsein. Die Studierenden reflektieren den Kompetenzerwerb.			
Inhalt: Das Modul besteht aus drei Komponenten: - Labor (1 SWS): Montage und Inbetriebnahme eines typischen technischen Systems, z.B. 3D-Drucker in möglichst heterogenen Kleingruppen - Ringvorlesung (1 SWS): Einführung in das Studium, das Fachgebiet und das Berufsfeld anhand von Beiträgen aus der Hochschule und aus der Praxis - "Allgemeine Kompetenzen": Akademisches Projekt (1 SWS, 75 h Gesamtaufwand) zur allgemeinen Kompetenzentwicklung und zum Nutzen des Studiengangs, des Fachbereichs und der Hochschule (z.B. Mentoring, Tutorien, Marketing, Gremienarbeit)			
Prüfungsleistungen: Nicht benotete Leistung, bestehend aus Laborteilnahme und Bericht zu "Allgemeine Kompetenzen"			
Medienformen: Tafel, Präsentationen, Einrichtung der Offenen Werkstatt			
Literatur: Skripte, Anleitungen im Lernmanagementsystem.			
Ergänzende Hinweise: Die Leistung im akademischen Projekt kann über das Studium verteilt erbracht werden, sie ist zeitlich nicht ans erste Semester gebunden.			

## 50 Praxisphase

Modulname: <b>Praxisphase</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 1	ECTS-Leistungspunkte: 15
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 450 h, davon 15 h Präsenz- und 435 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 7. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: abhängig vom Praktikumsort		
Lehrende:	Modulverantwortliche(r): Studiendekan		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Die Praxisphase kann nur begonnen werden, wenn die Praxisstelle (betriebliche Einrichtung) und die durchzuführenden Tätigkeiten durch die betreuende Person der Hochschule genehmigt wurden.			
Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und für die durchzuführenden Tätigkeiten notwendige fachspezifische Vertiefungen			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen Aufgabenfelder, Problemstellungen und Handlungsweisen der beruflichen Praxis des Maschinenbauingenieurs.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt: Das Fachpraktikum ist eine berufspraktische, studiengangbezogene Vollzeitätigkeit mit einer Dauer von mindestens 12 Wochen in einer geeigneten Einrichtung der beruflichen Praxis. Eine Einrichtung der beruflichen Praxis gilt dann als geeignet, wenn ihre Aufgaben den Einsatz von Ingenieuren des Maschinenbaus erfordern bzw. sinnvoll erscheinen lassen und sie im Hinblick auf die Betreuung der Studierenden über entsprechend fachlich und didaktisch qualifizierte Mitarbeiter verfügt. Die durchzuführenden Tätigkeiten sollen geeignet sein, das Qualifikationsprofil des Studierenden zu erweitern. Das Fachpraktikum kann auch im Ausland durchgeführt werden.</p> <p>Die dem Fachpraktikum zugeordneten Leistungspunkte werden erteilt, wenn eine qualifizierte Bescheinigung der aufnehmenden Einrichtung vorgelegt wird, aus der der Umfang der Beschäftigung und das Erreichen der vorher vereinbarten Ziele hervorgehen. Weitere Voraussetzung für die Erteilung der Leistungspunkte ist die Erstellung eines ausführlichen schriftlichen Berichts.</p>			
Prüfungsleistungen: Anfertigung eines schriftlichen Praxisberichts über die Praxisphase. Bewertung ohne Benotung.			
Medienformen:			
Literatur:			
Ergänzende Hinweise:			

# 51 Produktkalkulation/Kostenrechnung

Modulname: <b>Produktkalkulation/Kostenrechnung</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Kernmodul für: Produktentwicklung Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Sebastian Möller	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen Studium MB			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden haben den Entstehungsprozess einer Bauteilkalkulation mit der prozessbasierten Zuschlagskalkulation durchlaufen. Sie können Bauteilkalkulationen anlegen, kennen die Kostenbestandteile und die Struktur einer Kalkulation und sind sich über die wesentliche Wirkzusammenhänge zwischen den einzelnen Kalkulationsparametern bewusst. Sie wissen worauf Sie bei der Recherche für eine Kalkulation achten müssen, können eine Fertigungs-konzept / Fertigungsstrategie sowie Arbeitspläne erstellen und diese kritisch diskutieren. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage die wesentlichen Kriterien für die Auswahl einer Maschine zu ermitteln. Sie können eine Recherche nach Fertigungsmaschinen durchführen und den Maschinenhersteller anfragen. Dabei kennen Sie die wesentlichen Kommunikationsregeln um effektiv zu den für die Kalkulation notwendigen Daten zu kommen. Der Fokus im Bachelor liegt vorwiegend auf der Kalkulation eines Bauteils das durch Zerspanung hergestellt wird. Dazu gehört die Ermittlung der Zykluszeit. Die Studierenden lernen den Umgang mit einer industrietypischen Kalkulationssoftware. Ein abschließender schriftlicher Bericht erläutert die angefertigte Kalkulation und ein Vortrag am Ende des Semesters simuliert das Vorstellen des Bauteils und der Kalkulation vor dem Management.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt: - Überblick zu betrieblichen Anwendungen der Fertigungstechnik in Bereichen des Maschinen und Anlagenbaus - Merkmale der Integration in automatische Anlagensysteme und daraus resultierender Abhängigkeiten bei komplexen betriebswirtschaftlichen Fertigungsanlagen - Erarbeiten von Spezialwissen zu ausgewählten Fertigungstechnologien in Seminaren - Erarbeitung eines grundlegenden Verständnisses für spezielle Anwendungen im Bereich der Produktion; Vorkalkulation der Elemente der Ausrüstungsliste, Fertigungszeit und Kosten - Befähigung zur praktischen Arbeit mit realen Kenntnissen, Stand der Technik heute - Einweisung in die Anwendungen von Berechnungsprogrammen als Werkzeuge - Theoretische und praktische Einordnung sowie praktische Bearbeitung von komplexen Fallstudien/Anlagenlösungen; Anlagenprojektierung und Angebotserstellung als mündliche Prüfung</p>			
<p>Prüfungsleistungen: Bericht (Facharbeit) Einzelarbeit oder Gruppenarbeit</p>			
<p>Medienformen: Vortrag, Powerpoint-Präsentation, Tafel, Arbeitsblätter, Übungen</p>			
<p>Literatur: Tabellenbuch Metall Tabellenbuch Zerspanung Kostenrechnung für Konstrukteure S. Möller: Cost Down Guide</p>			

## 52 Profiling Germany

Modulname: <b>Profiling Germany</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Englisch		
Lehrende: Regina Schalinski (M.Ed. / Dipl. Betriebswirtin (FH))	Modulverantwortliche(r): Regina Schalinski (M.Ed. / Dipl. Betriebswirtin (FH))		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Basic knowledge about Germany			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): - to gain knowledge about German Society - to improve understanding of German culture - to raise awareness of similarities and differences between Germany/German culture and one's own culture/home country - to develop skills for successful interactions in intercultural settings			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: German Society, History and Culture compared to participants' cultures / countries of origin. This course is taught in 6 blocked sessions as workshop sessions at THB and / or excursions and on two sessions for project consultations and/or to visit project partners. In addition, student teams will implement their projects at project partner institutions in Brandenburg. For details please check: Detailed Course Outline on Moodle.			
Prüfungsleistungen: Home assignments and presentations			
Medienformen:			
Literatur: An overview about relevant literature will be available via Moodle			
Ergänzende Hinweise: Excursions to places in Brandenburg / Berlin relevant to the course content			

## 53 Projektmanagement

Modulname: <b>Projektmanagement</b>		Kurzbezeichnung: <b>WING_PM</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotstermin: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr. Romy Niemann	Modulverantwortliche(r): WTP1		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erlangen methodische Fähigkeiten zur Vorbereitung optimaler Projektentscheidungen auf quantitativer Grundlage. Die anvisierten Kenntnisse umfassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, die im Zusammenhang mit Projekten anfallen, zu identifizieren</li> <li>• Faktoren für einen erfolgreichen Projektabschluss zu benennen</li> <li>• Projektbeauftragung, -planung, -steuerung, -kontrolle, -review durchzuführen</li> <li>• Verschiedene Formen der Projektorganisation zu erläutern sowie</li> <li>• die Problemkreise rund um Risiken und Konflikte in Projekten zu identifizieren und einzuschätzen.</li> </ul>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung effektiver Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten innerhalb eines Projektteams</li> <li>- Fähigkeit zur Übernahme unterschiedlicher Rollen und Verantwortlichkeiten in Projekten, einschließlich Führung und Teamarbeit</li> </ul>			
Inhalt: Grundlagen des Projektmanagements; Projektorganisation; Projektinitiierung; Projektplanung; Projektsteuerung und -durchführung; Projektabschluss; Projektcontrolling; Risikomanagement; Programm- und Portfoliomanagement; Führung und Zusammenarbeit; Aspekte in Projektteams.			
Prüfungsleistungen: Klausur (2/3) und schriftliche Ausarbeitungen (1/3)			
Medienformen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Beamer etc.)</li> <li>- Übungen u.a. im Labor, am Computer etc.</li> <li>- Fallstudiendiskussion</li> </ul>			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Felkai, R.; Beiderwieden, A.: Projektmanagement für technische Projekte. 3. Aufl., Springer 2015.</li> <li>- Hab, G.; Wagner, R.: Projektmanagement in der Automobilindustrie. 5. Aufl., Springer 2017.</li> <li>- Hillberg, K.: Projektmanagement im Einkauf. 1. Aufl., Springer 2017.</li> <li>- Kuster, J.; Huber, E.; Lippmann, R.; Schmid, A.; Schneider, E.; Witschi, U.; Wüst, R.: Handbuch Projektmanagement. 3. Aufl., Springer 2011.</li> <li>- Walter, J.: Projektmanagement für Ingenieure. 3. Aufl., Springer 2015.</li> <li>- Weiterführende Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</li> </ul>			
Ergänzende Hinweise:			

## 54 Regelungs- und Steuerungstechnik

Modulname: <b>Regelungs- und Steuerungstechnik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 5. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. (FH) Gerald Giese	Modulverantwortliche(r): EP3		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erwerben - fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau (Struktur, Komponenten) und die Funktionen von Automatisierungssystemen in der Industrie und im Gebäude; - Fertigkeiten beim Entwurf und der Programmierung von Automatisierungsfunktionen, insbesondere von Binärsteuerungen und Regelungen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.			
Inhalt: Grundbegriffe, Automatisierungsobjekte, Automatisierungssystem, Automatisierungsfunktionen und -aufgaben, Signale in der Automatisierungstechnik; Messeinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Messgrößen, Bsp. Kompakt-Widerstandsthermometer Pt100; Stelleinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Stelleinrichtungen, Bsp. pneumatisches Stellgerät; Automatisierungsstationen: Binärsteuerungen (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen), Regelungen (Regelkreis, Übertragungsverhalten, Regelstreckenanalyse, Regelalgorithmen, Gütekenngößen, Analogwertverarbeitung); Leitstationen: Anzeigen/Visualisieren und Bedienen; Übertragungseinrichtungen: konventionelle Signalübertragung, Feldbussystem, Systembus/Netzwerke; Labor: LOGO!-Programmierung (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen, Regelung und Überwachung), Anzeigen/Visualisieren und Bedienen			
Prüfungsleistungen: Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %			
Medienformen: PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende			
Literatur: Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag			
Ergänzende Hinweise:			

## 55 Reinigungstechnik

Modulname: <b>Reinigungstechnik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester Hinweis: nicht Profil-bildend für: Energie- und Umwelttechnik nicht Profil-bildend für: Mechatronik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Jürgen Hannemann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen Studium Maschinenbau			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Inhalte und Technologien der Reinigung von Bauteilen und Baugruppen im Maschinenbau zu benennen. Komponenten betrieblicher Lösungen und deren Funktion sind bekannt und können durch den Studierenden projektiert/konstruiert werden. Die physikalischen und chemischen Zusammenhänge im Reinigungsprozess werden vermittelt und sind Grundlage des Verständnisses zur Auswahl der Reinigungstechnologien. Die Technologien der Oberflächenreinigung in Vorbereitung auf anschließende Oberflächenbeschichtungen/Farbgebungen und Endmontagen werden den Studierenden vorgestellt. Die geprüften Kenntnisse können Grundlage für Ingenieurtechniker im Bereich der Reinigungstechnik/Oberflächenbeschichtungen sein.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Überblick zu betrieblichen Anwendungen der Reinigungstechnik in Bereichen des Maschinenbaus - Merkmale der Integration in automatische Anlagensysteme und daraus resultierender Abhängigkeiten bei komplexen betriebswirtschaftlichen Fertigungsanlagen - Erarbeiten von Spezialwissen zu ausgewählten Reinigungstechnologien in Seminaren - Erarbeitung eines grundlegenden Verständnisses für spezielle Anwendungen im Bereich der Produktion - Befähigung zur praktischen Arbeit mit realen  Stand der Technik heute - Einweisung in die Anwendung - Theoretische und praktische Einordnung sowie praktische Bearbeitung von komplexen Fallstudien/Anlagenlösungen - Restschmutzanalysen, Qualitätsprüfungen der Sauberkeit, Fehlersuche und -behebung			
Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (Verteidigung der Belegarbeit)			
Medienformen: Tafel, Beamer, Netzwerk TH Brandenburg			
Literatur: Jelinek, T.W.; Reinigen und Entfetten in der Metallindustrie. Leuze Verlag Bad Saulgau 1999 Fachzeitschrift: Galvanotechnik; Leuze Verlag; Bad Saulgau monatlich Hofmann, Hans Georg; Spindler, Jürgen: Verfahren der Oberflächentechnik Fachbuchverlag Leipzig 2004 Lutter, Erich; Die Entfettung 2.Aufl. , Bad Saulgau, 1975 Hannemann, Jürgen; Unterlagen der Reinigungstechnologien, Wartenburg, 2004-2016			
Ergänzende Hinweise:			

## 56 Strömungslehre

Modulname: <b>Strömungslehre</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik; Experimentalphysik; Technische Mechanik			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen das allgemeine Rüstzeug für Berechnungen von grundlegenden fluidstatischen und -dynamischen Problemen. Hierzu zählt ganz wesentlich die Kenntnis der Erhaltungssätze und das Erkennen gültiger Randbedingungen für die Massen-, Energie- und Impulsbilanzen. Durch die Vertiefung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens mithilfe der Bearbeitung von Übungsaufgaben sind die Studierenden in der Lage, Auslegungsrechnungen eigenständig durchzuführen. Darüber hinaus befähigen die Laborübungen die Studierenden dazu, strömungsmechanische Effekte bei Durch- und Umströmungsprozessen praktisch zu vermessen und daraus integrale Parameter z.B. zur Beschreibung der Effizienz zu bestimmen. Dieses können die Studierenden insbesondere auf die Bemessung von Rohrleitungsanlagen und Pumpen anwenden.</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Verknüpfung mit dem Modul Thermodynamik insbesondere im Hinblick auf Strömungswiderstände und deren Entropieproduktion festigt die Fähigkeiten der Studierenden im fachübergreifenden Denken und Handeln. Die Studierenden sind dadurch in der Lage, die reale Komplexität fluidmechanischer Anlagen im Kontext ihrer Anwendung zu durchschauen. Infolge der Versuchsdurchführungen im Labor können die Studierenden Betriebsvermessungen an Einzelaggregaten durchführen, dies in Form wissenschaftlicher Berichte dokumentieren und durch die Nutzung erlernten Fachwissens Erkenntnisse daraus ableiten. Weiterhin werden die Teamkompetenzen der Studierenden durch die erforderliche Selbstorganisation innerhalb der Laborgruppen entwickelt.</p>			
<p>Inhalt: Vorlesung und Übung Einführung: Begriffe; physikalische Größen; Stoffeigenschaften (Stichworte: Ein- und Mehrphasensysteme, Dichte, dynamische Viskosität). Hydrostatik: Statischer Druck; Hydrostatisches Gleichgewicht; Druckkräfte auf Flächen; Statischer Auftrieb und Stabilität des Gleichgewichtszustandes; Aerostatik. Inkompressible Durchströmung: Einführung (Stichworte: Stromlinie, Stromfadentheorie, Volumenstrom); Kontinuitätsgleichung; Bernoulli-Gleichung für reibungsfreie Durchströmung (Stichworte: Anwendung z.B. für Messsonden, Behälterausfluss); Impulserhaltung (Stichworte: Stützkraftkonzept, Kräfteplan, Beispiele und Anwendungen); Erweiterung der Bernoulli-Gleichung auf reibungsbehaftete Durchströmung – Einführung Druckverlust; Unterscheidung laminare und turbulente Rohrströmung – Einführung der Reynolds-Zahl; Herleitung des Rohrreibungsbeiwertes für Laminarströmung (Stichworte: Stokes'sches Gesetz, Geschwindigkeitsprofil, Hagen-Poiseuille'sches Gesetz); Rohrreibungsbeiwert für turbulente Strömung (Stichworte: Grenzschicht, Geschwindigkeitsprofil, Wandrauigkeit); Rohrreibungsdiagramm; Druckverluste an Rohrleitungseinbauten; Gesamtdruckverlust von Rohrleitungsanlagen; Durchströmung nichtkreisförmiger Querschnitte. Anwendung Fördern inkompressibler Fluide: Bernoulli-Gleichung mit Arbeits- und Verlustglied, Anlagen- und Pumpenkennlinie, Leistungsbedarf und Wirkungsgrad von Pumpen, Vermeidung von Kavitation, Kombinationsschaltungen von Pumpen, ökonomische Geschwindigkeiten. Reibungsbehaftete Umströmung von Körpern (Stichworte: Grenzschicht, Ablösung der Grenzschicht, Totwassergebiet, Widerstandskraft und ihre Komponenten, dynamischer Auftrieb).</p> <p>Labor Grundlagen der Strömungsmesstechnik; Bestimmung dynamischer Kräfte am umströmten Körper (Widerstands- und Auftriebsbeiwert). Viskositätsmessungen Newtonscher Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen mit verschiedenen Verfahren. Ermittlung von Pumpen- und Anlagenkennlinien; Bestimmung von Betriebspunkten; Messung von Druckverlusten durch Rohrreibung und an Einbauelementen.</p>			
Prüfungsleistungen:			

Modulname: <b>Strömungslehre</b>	Kurzbezeichnung:
Klausur 75 % + praktische Arbeit (Labor) 25 %	
Medienformen: Vorlesung und Übung Folienpräsentation – herunterzuladen von moodle; Tafel und farbige Kreide für Ergänzungen zur Folienpräsentation und vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele; Auswahl von Stoffdaten – herunterzuladen von moodle; Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle – herunterzuladen von moodle  Labor Laborskript zu den theoretischen Grundlagen des jeweiligen Versuches mit Versuchsanleitung zum Herunterladen von moodle; Versuchsaufbauten mit rechnergestützter und manueller Messwerterfassung	
Literatur: Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre. 13. Aufl. Würzburg: Vogel Buchverlag, 2005 Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. 4. Aufl. Braun-schweig: Vieweg-Verlag, 2001 Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer, 2005 Eck, B.: Technische Strömungslehre. 2 Bde. 8. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer, 1978 und 1981	
Ergänzende Hinweise:	

## 57 Technikphilosophie

Modulname: <b>Technikphilosophie</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden sind dazu fähig, menschliche Technik phänomenologisch und im Licht verschiedener philosophischer Disziplinen zu untersuchen, sowie in vermittelnder Position innerhalb interdisziplinärer Entwicklungsteams aufzutreten. Die Studierenden kennen die mannigfaltigen Arten, in der Technik mit unserem Leben verwoben ist und besitzen ein Bewußtsein für die damit einhergehenden mannigfaltigen Probleme.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - trainieren ihre Kompetenz theoretisch anspruchsvolle Texte zu verstehen und allgemein verständlich zusammenzufassen, - erwerben die Fähigkeit, in interdisziplinären Teams zwischen verschiedenen Auffassungen und Parteien zu vermitteln - und erüben es zu technischen Entwicklungen strukturierte Hintergrundinformationen in einem erweiterten Kontext aufzubauen.			
Inhalt: Präsentation aktueller und historischer Beispiele für die Technisierung des menschlichen Lebens. Einführungen zu Theorien und Methodiken der Phänomenologie, des Kritischen Rationalismus und des Konstruktivismus. Übungen zu philosophischer Praxis im Zusammenhang mit konkreten Beispielen aus der Technik, wie Assistenzsystemen, Prothetik, kybernetischen Systemen u.v.m. Das heißt: Freilegen und Strukturieren der Existenz und Beschaffenheit der vielfältigen Probleme, die sich aus der mannigfaltigen Verwobenheit des menschlichen Lebens mit der Technik ergeben.			
Prüfungsleistungen: Mindestens ein Referat von 15 Minuten Dauer innerhalb des Semesters			
Medienformen: Tafel, Beamer			
Literatur: - Chalmers, D.J.: Realität+ – Virtuelle Welten und die Probleme der Philosophie, Suhrkamp, Berlin, 2023. - Heidegger, M. Die Technik und die Kehre. Stuttgart: Klett-Cotta, Bretten, 2014. - Husserl, E.: Logische Untersuchungen, Meiner, Hamburg, 2009. - Korwachs, K.: Philosophie für Ingenieure, Hanser, München, 2018. - Kuhn, T.S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Suhrkamp, Berlin, 1996. - Liggieri, K., Tamporini, M., Del Fabro, O.: Technikphilosophie, wbg Academic, Darmstadt, 2023. - Schnell, M.W., Nehlsen, L. Begegnungen mit Künstlicher Intelligenz - Intersubjektivität, Technik, Lebenswelt. Velbrück Wissenschaft, Weilerswist, 2022. - Searle, R.: Sprechakte, Suhrkamp, Berlin, 1983. - Weisberg, M.: Simulation and Similarity -- Using Models to understand the world, Oxford University Press, Oxford, 2013. - Wiener, N.: Mensch und Mensch Maschine. Klostermann, Frankfurt am Main, 2022.			
Ergänzende Hinweise:			

## 58 Technische Mechanik 1

Modulname: <b>Technische Mechanik 1</b>		Kurzbezeichnung: <b>TM1</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Seminar		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Abitur Leistungskurs Mathematik und Physik			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):          Die Studierenden können Systeme freischneiden und deren statische Bestimmtheit beurteilen.          Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten in statisch bestimmten ebenen und einfachen räumlichen Systemen mit dem Schnittprinzip und den Gleichgewichtsbedingungen bestimmen.          Sie können die Gleichungen für Roll-, Gleit und Haftreibung zwischen starren Körpern und zwischen starren Körpern und Seilen aufstellen und auswerten.          Sie können wirkende Lasten an Balken auf die Balkenachse reduzieren und die Querkraft- und Biegemomentenlinie semigrafisch und mittels Schnittprinzip ermitteln.          Sie können Auflager-, Stab-, und Gelenkkräfte an Mehrkörpersystemen einschließlich Fachwerken mit geeigneten Schnittverfahren bestimmen.          Sie trainieren das Aufstellen und Lösen von Gleichungssystemen sowie das Integrieren mit grafischen Mitteln (flächenbasiert) und analytisch.          Sie können entsprechende Berechnungen ohne Hilfsmittel und mit Mathematiksoftware durchführen.</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):          Die Studierenden lernen durch wöchentliche Hausaufgaben mit direktem Feedback ihre Leistungsfähigkeit und die für ein erfolgreiches Studium erforderliche Arbeitsintensität einzuschätzen. Sie sind angehalten, sich in Lerngruppen zu vernetzen.</p>			
<p>Inhalt:          - Resultierende Kraft und Gleichgewicht am Massenpunkt,          - Resultierendes Moment und Gleichgewicht am Starren Körper,          - Statische Bestimmtheit          - Stabkräfte in Fachwerken (Knotenschnitt, Ritterschnitt, Stabschnitt)          - Gelenkreaktionen in Mehrkörpersystemen          - Schwerpunktberechnung, Standfestigkeit, Kippen          - Reibung und Haftung, Seilreibung          - Schnittlastenverläufe in stabförmigen Tragwerken</p>			
<p>Prüfungsleistungen:          Klausur (Gewicht 10/11) und semesterbegleitende Hausaufgaben (Gewicht 1/11)</p>			
<p>Medienformen:          Folien, Tafel, Tafelexperimente, Mathematiksoftware, Digitale Aufgaben im Lernmanagementsystem</p>			
<p>Literatur:          Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1, Statik          Gross, Hauger, Wriggers: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1, Statik,          Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre.          Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre Aufgaben          Hibbeler, Technische Mechanik 1, Statik</p>			
Ergänzende Hinweise:			

## 59 Technische Mechanik 2

Modulname: <b>Technische Mechanik 2</b>		Kurzbezeichnung: <b>TM2</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Seminar		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Technische Mechanik 1 (Statik), Angewandte Mathematik 1			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden können die Belastungsarten Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub unterscheiden und dafür Spannungskomponenten und Verformungen berechnen. Für die Verformungsberechnung können sie Standardlösungen superponieren, die Verschiebungsdifferenzialgleichungen integrieren oder Energiemethoden anwenden. Sie können die dafür erforderlichen Querschnittswerte berechnen. Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten an statisch unbestimmten Systeme unter Berücksichtigung des elastischen Verhaltens bestimmen. Sie können Spannungen, Verzerrungen und Trägheitsmomente auf verschiedene Achsensysteme und insbesondere auf Hauptachsen transformieren und dies am Mohrschen Kreis illustrieren. Sie kennen die Problematik des idealen und realen Stabilitätsversagens am Beispiel des Eulerstabs.</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden lernen, komplexe Aufgaben zu analysieren, geeignete Lösungsschritte und -verfahren zu identifizieren und anzuwenden.</p>			
<p>Inhalt: - Zug/Druck, Elastizitätstheorie für axial beanspruchte Stabsysteme: Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, DGL für Einzelstab, Analogie Feder-Stab, thermische Dehnung, - Kraftgrößenverfahren für statisch unbestimmte Systeme. - Verzerrungs- und Spannungszustand, elastisches Gesetz - Verzerrungs- und Spannungstransformation, Hauptspannungen, Hauptdehnungen, Mohrscher Kreis, Anwendung Dehnmessstreifen - Plastizität, Versagenshypothesen und Vergleichsspannungen - Dünnwandige Druckbehälter, Kesselformeln - Flächenträgheitsmomente und deren Hauptachsentransformation - Biege-Differenzialgleichung, Biegelinie - Biegespannung, Widerstandsmoment - Schiefe Biegung, Spannungsnulllinie - Torsion kreisrunder und dünnwandiger Querschnitte - Zusammengesetzte Belastung - Verformungsberechnung mit Energiemethoden - Knicken von längskraftbelasteten Biegeträgern, Eulerfälle</p>			
<p>Prüfungsleistungen: Klausur (Gewicht 10/11) und semesterbegleitende Hausaufgaben (Gewicht 1/11)</p>			
<p>Medienformen: Tafel und bunte Kreide, Präsentationen am Beamer, Anschauungsmodelle, Mathematiksoftware</p>			
<p>Literatur: Schnell-Gross-Hauger, Technische Mechanik 2: Elastostatik, Schnell-Ehlers-Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2, Hibbeler, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre Mattheck: Warum alles kaputt geht</p>			

## 60 Technische Mechanik 3

Modulname: <b>Technische Mechanik 3</b>		Kurzbezeichnung: <b>TM3</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Seminar		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Technische Mechanik 1 (Statik), Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre), Angewandte Mathematik 1 und 2			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Massepunkt- und der ebenen Starrkörperkinetik. Sie können die aus Kraftwirkungen resultierenden Bewegungen und die aus Bewegungen resultierenden Kraftwirkungen berechnen. Sie analysieren technische Systeme von Starrkörpern und sind in der Lage, die dem Abstraktionsgrad der Aufgabenstellung (Massepunkt, Massepunktsystem, starrer Körper) adäquaten Formulierungen der kinetischen Grundgleichungen im geeigneten Koordinatensystem anzuwenden. Zusätzlich bewerten sie die Einsatzmöglichkeiten der aus der kinetischen Grundgleichung abgeleiteten Integral- und Energieformulierungen. Sie können Mathematiksoftware zur Integration der Bewegungsgleichungen einsetzen und die Ergebnisse visualisieren.</p>			
<p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden bilden abstrakte Berechnungsmodelle und bewerten und interpretieren die daraus resultierenden Berechnungsergebnisse.</p>			
<p>Inhalt: - Kinematik von Massepunkten, Massepunktsystemen und starren Körpern in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten; - Kinetik von Massepunkten, Massepunktsystemen und ebenen Starrkörpern bei freier und geführter Bewegung mit und ohne Widerstandskräfte; - Kräfte- und Momentensatz; - Impulssatz- und Drallsatz; - Energie- und Arbeitssatz; - Zentrische und exzentrische Stoßvorgänge. - Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichungen 2. Art</p>			
<p>Prüfungsleistungen: Klausur (Gewicht 10/11) und semesterbegleitende Hausaufgaben (Gewicht 1/11)</p>			
<p>Medienformen: Tafel und bunte Kreide, Präsentationen am Beamer, Anschauungsmodelle, Mathematik-Software</p>			
<p>Literatur: Gross, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 3: Kinetik Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik</p>			
Ergänzende Hinweise:			

## 61 Thermische Verfahrenstechnik

Modulname: <b>Thermische Verfahrenstechnik</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 6. Semester Kernmodul für: Energie- und Umwelttechnik Hinweis: nicht Profil-bildend für: Mechatronik nicht Profil-bildend für: Produktentwicklung nicht Profil-bildend für: Produktionstechnik		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Mechanische Verfahrenstechnik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Dieses Modul vermittelt mithilfe von Vorlesungen und analytischen Übungen insbesondere die Methoden der Thermischen Verfahrenstechnik. Durch die strategische Ausrichtung der Lehrveranstaltung können die Studierenden selbständig Technologieansätze zur thermischen Stofftrennung, sei es der Rohstoff- bzw. Lebensmittelverarbeitung oder des nachsorgenden Umweltschutzes, entwickeln. Zudem haben die Studierenden Fachwissen über eine Auswahl wichtiger thermischer Grundoperationen. In den analytischen Übungen werden praxisnahe Aufgabenstellungen mit Unterstützung des Lehrenden selbstständig gelöst. Die Kombination aus technologisch-konzeptionellem und Detailwissen gibt den Studierenden die Kompetenz, komplexere Dimensionierungs- und Auslegungsaufgaben der industriellen Praxis analysieren und lösen zu können.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Es werden Kompetenzen und Spezialisierungen im Bereich der Verfahrenstechnik herausgearbeitet, die für das Profil der Studierenden richtungsweisend und für das Tätigkeitsfeld eines Technologen berufsqualifizierend sind. Gleichzeitig kennen die Studierenden die Grenzen des eigenen Wissens und sind von Grund auf an die Kooperation mit Fachleuten angrenzender Wissenschaften gewöhnt.			
Inhalt: Vorlesung Einführung: Begriffe, Grundprinzipien der thermischen Stofftrennung, Bilanzen, Fließbilder. Wärmeübertragung: Verdampfung / Kondensation. Thermische Trennverfahren: Eindampfung, Destillation/Rektifikation, Adsorption, Absorption, Extraktion, Membranverfahren. Bearbeitung von industriellen Auslegungsbeispielen mit verfahrens- und umwelttechnischem Hintergrund in den Übungen.  Labor Grundoperationen - Anwendung in Umwelt- und Lebensmittelverfahrenstechnik Energieverfahrenstechnik			
Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %			
Medienformen: Vorlesung und Übung: Tafel; Folienpräsentationen, Arbeitsblätter, Stoffdaten und Anschauungsbeispiele (herunterzuladen von moodle); Normen; Simulationssoftware  Labor: Laborskript zu den theoretischen Grundlagen des jeweiligen Versuches mit Versuchsanleitung zum Herunterladen von moodle; Versuchsaufbauten mit rechnergestützter und manueller Messwerterfassung			
Literatur:			

Modulname: <b>Thermische Verfahrenstechnik</b>	Kurzbezeichnung:
Hemming, W.; Wagner, W.: Verfahrenstechnik. 12. Aufl. Kamprath-Reihe. Würzburg: Vogel Business Media, 2017 Weiss, S.; Militzer, K.-E.; Gramlich, K.: Thermische Verfahrenstechnik. Leipzig, Stuttgart: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie, 1993 Vauck, W. R. A.; Müller, H. A.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. 11. Aufl. Stuttgart, Weinheim: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie; Wiley-VCH, 2000 Sattler, K.: Thermische Trennverfahren. 3. Aufl. Weinheim: WILEY-VCH, 2001	
Ergänzende Hinweise:	

## 62 Thermodynamik

Modulname: <b>Thermodynamik</b>		Kurzbezeichnung: <b>TD</b>	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1, Experimentalphysik 1			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden können die folgenden Grundlagenwerkzeuge für die Betrachtung thermodynamischer Systeme handhaben: - Energetische Bilanzierung geschlossener und offener Systeme nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik, - Bewertung der Güte und Richtung von Energieumwandlungen nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik mithilfe der Größe der Entropie, - Thermisches und energetisches Zustandsverhalten reiner Stoffe, - Modellannahmen für einfache Grundprozesse. Mit diesem allgemeinen Rüstzeug sind die Studierenden in der Lage, zusammengesetzte Schaltungen energietechnischer Anlagen zu berechnen, da sie die Funktionselemente kennen. Weiterhin können die Studierenden durch die Einführung in die Begriffswelt energietechnische Probleme fachlich exakt kommunizieren. Bestandteil dessen ist die Fähigkeit, Anlagenschemata mit der einschlägigen Symbolik und Prozessverläufe in Zustandsdiagrammen darzustellen.  Die Studierenden können damit die grundlegende Auslegung bzw. die Überprüfung von Kennwerten zur Güte energietechnischer Anlagen, die mit verschiedenen Arbeitsmitteln betrieben werden, vornehmen. Der Blick auf Verbrennungs- und klimatechnische Prozesse stellt weiterhin Bezüge zur Chemie bzw. Haus- und Gebäudetechnik her.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Durch die Einordnung der Vorlesungsinhalte in industrielle und allgemein technische Zusammenhänge sind die Studierenden befähigt, interdisziplinär zu denken und zu handeln.			
Inhalt: Einführung: Maßsysteme / Einheiten. Grundbegriffe (Stichworte: Systembegriff, Zustands- und Prozessgrößen, Gleichgewicht, Zustandsänderung). 1. Hauptsatz der Thermodynamik: Anwendung auf geschlossene Systeme (Stichworte: Innere Energie, Wärme, Volumenänderungsarbeit, Reibungsarbeit, Energiebilanz, Definition der Enthalpie); Anwendung auf offene Systeme (Stichworte: Energiebilanz stationärer Prozesse, Berechnung der technischen Arbeit); Darstellung der Arbeit im p,v-Diagramm. 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Erfahrungsgesetz und mathematische Formulierung (Stichworte: Definition der Entropie, Entropieverhalten geschlossener und offener Systeme); T,s-Diagramm. Zustandsverhalten reiner Stoffe: Thermisches Zustandsverhalten des Idealgases (Stichworte: ideales Einzelgas, Idealgasgemisch); Thermisches Zustandsverhalten realer Stoffe (Stichworte: Dampfdruckkurve, Darstellung im p,v-Diagramm); Energetisches Zustandsverhalten des Idealgases (Stichworte: innere Energie und Enthalpie, spezifische Wärmekapazität, Entropie); Energetisches Zustandsverhalten realer Stoffe (Stichworte: Enthalpie, Entropie, Stoffdatentafeln, Zustandsdiagramme, z.B. T,s- und h,s-Diagramm). Modellannahmen für einfache Grundprozesse der Energieumwandlung: Reversible Grundprozesse (Stichworte: Wandlung thermischer in mechanische Energie und umgekehrt, Wärmeübertragung, Wärmespeicherung, Wandlung thermischer in kinetische Energie und umgekehrt); Irreversible Grundprozesse (Stichworte: Strömungswiderstand, Mischung). Kreisprozesse: Einführung; Rechtsprozesse mit Idealgas als Arbeitsmittel (Stichworte: Aufbau, Wirkungsweise und Bilanzierung, z.B. für Carnot-Prozess, Verbrennungsmotoren); Rechtsprozesse mit dampfförmigem Arbeitsmittel (Stichworte: Aufbau, Wirkungsweise und Bilanzierung des Clausius-Rankine-Prozesses); Linksprozess der Kompressionskältemaschine (Stichworte: Aufbau, Wirkungsweise, Bilanzierung, Darstellung im lg p,h-Diagramm, Anwendung als Wärmepumpe). Einführung in die Verbrennungsrechnung (Stichworte: Luftbedarf, Massenbilanz, Energiebilanz, Brennwert, Heizwert, Brennwertheizung). Grundlagen der Klimatisierung: Thermisches und energetisches Zustandsverhalten feuchter Luft; Mollier-h,x-Diagramm;			

Modulname: <b>Thermodynamik</b>	Kurzbezeichnung: <b>TD</b>
Zustandsänderungen feuchter Luft (Stichworte: Erwärmung, Abkühlung, Mischung, Befeuchtung, Zusammenschaltung der Funktionen zu raumluftechnischen Anlagen).	
Prüfungsleistungen: Klausur	
Medienformen: Folienpräsentation – herunterzuladen von moodle; Tafel und farbige Kreide für Ergänzungen zur Folienpräsentation und vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele; Auswahl von Stoffdaten – herunterzuladen von moodle; Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle	
Literatur: - Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. 14. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2005 - Elsner, N.; Dittmann, A.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. Bd. 1. 8. Aufl. Berlin: Akademie Verlag, 1993 - Kretzschmar, H.-J.; Kraft, I.; Stöcker, I.: Kleine Formelsammlung technische Thermodynamik. 4. Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Hanser Verl., 2011 - VDI-Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, 11. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2013 - Wagner, W.; Kretzschmar, H.-J.: International Steam Tables - Properties of Water and Steam. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer 2008	
Ergänzende Hinweise:	

## 63 Werkstoffkunde

Modulname: <b>Werkstoffkunde</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr. F. Pinno, Dr. C. Niehus, Dipl.-Ing. A. Niemann	Modulverantwortliche(r): Dr. Frank Pinno		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen des naturwissenschaftlichen Schulunterrichtes			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden -haben ein vertieftes Verständnis der Grundlagen der Werkstoffkunde sowie der Werkstoffprüfung -erreichen die Fähigkeit zur Anwendung dieser Kenntnisse in der konkreten Laborarbeit -kennen die grundlegenden Begriffe sowie Zusammenhänge der Themengebiete der Vorlesung -haben ein Verständnis für unterschiedliche Werkstoffe und Werkstoffgruppen sowie deren Eigenschaften			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erwerben die Kompetenz, den in den Lehrveranstaltungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und durch Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, durch die Anwendung von Kenntnissen und Fertigkeiten sich Zusammenhänge zu erschließen sowie theoretisches Wissen in praktischen Tätigkeiten einzusetzen.			
Inhalt: Vorlesungen -Einführung in die Werkstoffkunde, Einordnung, Einteilung der Werkstoffe, Entwicklung -Grundlagen der Werkstoffkunde, Atomaufbau, Periodensystem, chem. Bindungen, Kristallgitter, Kristallbaufehler, Gefüge -mechanische, thermische, elektrische, optische, magnetische, chemische Werkstoffeigenschaften -Werkstoffprüfung, Prüfverfahren: z.B. Härteprüfung, Zugversuch, Ultraschall, chemische Analyse, Korrosionsprüfung -Werkstoffherstellung, Kristallisation, Zustandsdiagramme, Mischkristalle, Legierungsbildung, Verbundwerkstoffe -technisch wichtige Werkstoffe, Metalle, Nichtmetalle, Polymere, Halbleiter, Leiter, Dielektrika -moderne Werkstoffe und Entwicklungen  Werkstoffprüflabor -Härteprüfverfahren (HB, HV, HR) nach jeweiligen Normen -Ermittlung statischer Festigkeits- und Verformungskennwerte durch Zugversuch -Fehlerprüfung durch Ultraschall -chemische Analyse durch Funkenemissionsspektroskopie -Korrosion			
Prüfungsleistungen: -Benotete Abschlussklausur am Ende des Semesters (75% der Gesamtnote) -benotete Leistung für das Labor (25% der Gesamtnote)			
Medienformen: Tafel, Beamer, Board, Experimente, verwendete Dokumente als Ausgabe, Präsentationen, Laborversuche nach aktuellen Normen			
Literatur: -Askeland, D. R.: Materialwissenschaften, Spektrum, Akad. Verlag., 1996, ISBN 3-86025-357-3 -Seidel, W.: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 2005, ISBN 3-446-22900-0 -Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1, Carl Hanser Verlag München Wien, 2003/2005, ISBN 3-446-22576-5 -Frühauf, J.: Werkstoffe der Mikrotechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 2005, ISBN 3-446-22557-9 -Weißbach, W.; Dahms, M.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg, ISBN 3-528-11119-4 -Hornbogen, E., Warlimont, H., Metallkunde, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67355-5 -Läpple, V., Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Verlag, ISBN 3-8085-5261-2			

## 64 Werkstoffkunde 2

Modulname: <b>Werkstoffkunde 2</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr. Christina Niehus	Modulverantwortliche(r): Dr. Christina Niehus		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Werkstoffkunde 1			
Empfohlene Voraussetzungen:			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):</p> <p>Nach Teilnahme an den Veranstaltungen des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Mechanismen der Legierungsbildung und der Wärmebehandlungsverfahren zu erklären und die resultierenden Werkstoffeigenschaften zu beurteilen und zu begründen. Anhand der ZTU-Diagramme können die Studierenden die Gefüge bestimmen und das Eigenschaftsprofil ableiten. Zudem können sie für bestimmte Anwendungen eine Werkstoffauswahl treffen, diese erklären und begründen.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Labor WK 2 sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Vorlesungsinhalte des Module 1 und 2 in praktischen Experimenten zu verifizieren, Gefüge zu erkennen und deren Auswirkungen auf die Eigenschaften der Bauteile abzuleiten. Werkstoffkennwerte werden eigenständig ermittelt, Inhalte der praktischen Versuche anhand von Versuchsprotokollen dokumentiert und beurteilt.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt:</p> <p>Das Modul besteht aus zwei Teilen (Vorlesung/Übung und praktischen Laborarbeiten), die sich gegenseitig ergänzen. Aufbauend auf den Grundlagen der Legierungs- und Phasenbildung wird das umfassende Gebiet der Stahlwerkstoffe aufbauend auf der Grundlagenvorlesung des ersten Semesters weiter vertieft, wobei Wärmebehandlungsverfahren, Gefügeausbildungen und Beeinflussung der Eigenschaften durch Wärmebehandlung im Vordergrund stehen.</p> <p>Vorlesung: Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Gefügeausbildungen im metastabilen und stabilen System, Anwendung Hebelgesetz zur Berechnung der Gefügeanteile Einteilung und Nomenklatur der Stähle und Gusswerkstoffe Glühverfahren (Diffusions-, Grobkorn-, Normal-, Weich-, Spannungsarm- und Rekristallisationsglühen) Härten und Vergüten Thermochemische und thermomechanische Verfahren Fehler bei der Wärmebehandlung Praktikum Metallographie, Kerbschlagbiegeversuch, Härten bei verschiedenen Temperaturen (Anwendung ZTU-Diagramme) und Schweißnahtuntersuchungen, Beurteilung von Kaltrissneigung und Schweißfehlern</p>			
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>-Benotete Abschlussklausur am Ende des Semesters (75% der Gesamtnote) -benotete Leistung für das Labor (25% der Gesamtnote)</p>			
<p>Medienformen:</p> <p>Tafel, Beamer, Board, Experimente, verwendete Dokumente als Ausgabe, Präsentationen, Versuchsaufbauten nach Praktikumsskripten und Normen</p>			
<p>Literatur:</p> <p>Seidel, W.: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2005, ISBN 3-446-22900-0 Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2003/2005, ISBN 3-446-22576-5 Wolfgang Weißbach, Michael Dahms: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. - Vieweg; ISBN 3-528-11119-4 E. Hornbogen · H. Warlimont: Metallkunde. - Springer-Verlag, 4.Auflage; ISBN 3-540-67355-5 Läpple, V.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Verlag, ISBN 978-3-8085-5261-2 Tabellenbuch Metall. Europa Lehrmittel, Haan-Grutten</p>			

## 65 Wissenschaftliche Projektarbeit (WPA)

Modulname: <b>Wissenschaftliche Projektarbeit (WPA)</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Projekt		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 6
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dozenten der Technischen Hochschule Brandenburg	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:			
<p>Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Bei der selbstständigen Anfertigung einer interdisziplinären Projektarbeit können die Studierenden ihr gesammeltes Wissen – auch durch den Austausch mit Kommilitonen – vertiefen und zusammen mit ihren erworbenen Fertigkeiten anwenden. Die Projektarbeit bereitet sie auf die Herausforderungen einer Masterarbeit vor. Durch die Arbeit im Team entwickeln sie ihre Sozialkompetenz inklusive Konfliktfähigkeit, Kooperationsfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit weiter. Sie kennen die Vorteile und bestehen die Herausforderungen, die sich durch Teamarbeit ergibt. Sie übernehmen Verantwortung für ihr Handeln. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Probleme unter Verwendung von Methoden zur Ideenfindung und deren Bewertung, z. B. Brainstorming, Variantendiskussionen, morphologischer Kasten zu lösen. Sie beherrschen Methoden des strategischen Projektmanagements wie Projektplanung mittels Projektablaufplänen, Identifizierung der Arbeitspakete und Meilenstein setzen. Sie sind befähigt, selbstständig Ziele zu definieren. Zum Projektabschluss sind die Studierenden in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse einem Fach- oder Laienpublikum in Form von wissenschaftlichen Berichten oder Vorträgen vorzustellen.</p>			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
<p>Inhalt: Die Studierenden bearbeiten ein frei gewähltes, praxisnahes Thema (intern oder extern, 1. oder 2. Semester) selbstständig in einer Zweiergruppe (Ausnahmen sind mit dem Studiendekan abzusprechen). Die konkreten Inhalte ergeben sich aus den Problemstellungen der Unternehmens- oder Hochschulprojekte. Den Projektabschluss kennzeichnen ein wissenschaftlicher Abschlussbericht und eine Präsentation. Bewertet werden: - Aufgabenstellung (Darstellung, Einordnung, Aufbereitung) - Literaturarbeit (Rechercheergebnisse, Zitierweise) - Stand der Technik (Nachvollziehbarkeit, Aufgabenrelevanz) - Konzept (Beschreibung, Begründung) - Ausarbeitung (Darstellung, Niveau, Substanz) - Ergebnisse (Darstellung, Belastbarkeit) - Bericht (Termintreue, Strukturierung, formale Korrektheit, Einsatz von Tabellen und Abbildungen) - Präsentation (Folienqualität, Vortrag, Diskussion) - Poster (Botschaft, Werbewirksamkeit) Die Projektarbeiten können semesterübergreifend bearbeitet werden, die Teilnahme an beiden Projektkolloquien mit anschließender Benotung ist jedoch zwingend.</p>			
<p>Prüfungsleistungen: Benotung: - Präsentation auf Abschluss- oder Zwischenkolloquium - Bericht (vergleichbar BA, Einzelvereinbarung möglich)</p>			
<p>Medienformen: Tafelarbeit, Powerpoint-Präsentationen, Erstellung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit</p>			
<p>Literatur: Lubbers B.-W.: Teamintelligenz, 1. Auflage Gabler Verlag Wiesbaden 2005 Litke, H.-D.: Projektmanagement. Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement, 5. Auflage, München 2007 Meier, M.: Projektmanagement, Situationsanalyse, Zielbestimmung, Projektcontrolling. Controllingwerkzeuge,</p>			

Modulname: <b>Wissenschaftliche Projektarbeit (WPA)</b>	Kurzbezeichnung:
Motivation, Teammanagement, Stuttgart 2007 Weitere, fachlich relevante Literatur ist von den Studierenden selbst auszuwählen	
Ergänzende Hinweise:	

## 66 Wissenschaftliches Arbeiten

Modulname: <b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 6. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Studiendekan		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erwerben grundlegende Kompetenzen für wissenschaftliches Arbeiten, insbesondere für das Erstellen von Hausarbeiten und Bachelorarbeiten.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Einführung in wissenschaftstheoretische Grundlagen - Ziele und Regeln wissenschaftlichen Arbeitens - Anforderungen an den Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten und Präsentationen - Informationsrecherche, Zitation und Quellenverzeichnis - Bewerten wissenschaftlicher Arbeiten			
Prüfungsleistungen: Benotete wissenschaftliche Ausarbeitung			
Medienformen:			
Literatur: Spezielle Literatur wird je nach Aufgabenstellung empfohlen			
Ergänzende Hinweise:			

## 67 Wärme- und Stoffübertragung

Modulname: <b>Wärme- und Stoffübertragung</b>		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilingabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Thermodynamik, Experimentalphysik 1			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen die allgemeinen physikalischen Grundlagen von Transportvorgängen und können diese auf Probleme der Wärme- und Stoffübertragung anwenden. Insbesondere haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die Wärmetransportmechanismen in einphasigen Systemen, das im Rahmen der Vermittlung von fachlichem Wissen und der Bearbeitung von Übungsaufgaben aus der industriellen Praxis aufgebaut wird. Damit verfügen sie über ein Grundlagenwissen, das sowohl für den Maschinenbau als auch für den Geräte- sowie Elektrogeräte- und -maschinenbau essentiell ist und die Dimensionierung und Auslegung von Erwärmungs- bzw. Kühlvorgängen in Aggregaten ermöglicht.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Infolge der Versuchsdurchführungen im Labor können die Studierenden Betriebsvermessungen an Einzelaggregaten durchführen, dies in Form wissenschaftlicher Berichte dokumentieren und durch die Nutzung erlernten Fachwissens Erkenntnisse daraus ableiten. Weiterhin werden die Teamkompetenzen der Studierenden durch die erforderliche Selbstorganisation innerhalb der Laborgruppen entwickelt.			
Inhalt: Vorlesung: Einführung Transportvorgänge: Triebkraftprozesse; Triebkraftgleichung; Analogie Wärme-, Stoff- und weiterer Transportvorgänge; Schaltungen von Wärmetransportwiderständen - Wärmedurchgang; Wärmetransport und Entropieproduktion; Grundlagen Dimensionsanalyse Wärmeleitung: Stationär ein- und mehrschichtige Wände; instationär Konvektion: Wirkmechanismus; Kennzahlgleichungen Strahlung: Grundlagen; schwarzer und graue Strahler; Strahlungsaustausch Auslegung einphasiger Wärmeübertrager: Vorgehen; Einfluss der Stromführung, Bauarten  Labor: Betriebsvermessung an verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragern; Betriebsvermessung einer Wärmepumpe in verschiedenen Betriebsmodi; Vermessung der Wärmetransportmechanismen.			
Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %			
Medienformen: Vorlesung und Übung Folienpräsentation – herunterzuladen von moodle; Tafel und farbige Kreide für Ergänzungen zur Folienpräsentation und vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele; Auswahl von Stoffdaten – herunterzuladen von moodle; Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle – herunterzuladen von moodle  Labor Laborskript zu den theoretischen Grundlagen des jeweiligen Versuches mit Versuchsanleitung zum Herunterladen von moodle; Versuchsaufbauten mit rechnergestützter und manueller Messwerterfassung			
Literatur: Elsner, N.; Dittmann, A.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. Bd. 2. 8. Aufl. Berlin: Akademie Verlag, 1993 Behr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. 9. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2016			

Modulname: <b>Wärme- und Stoffübertragung</b>	Kurzbezeichnung:
VDI-Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, 11. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2013	
Ergänzende Hinweise:	