



Fakultät Maschinenbau  
*fortschritt studieren*

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

RUB

# RUHR – UNIVERSITÄT BOCHUM

## FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

### Bachelor-Studiengang Sales Engineering and Product Management

Modulhandbuch

Gültig ab Wintersemester 2017/18

Ergänzend zu den Studienverlaufsplänen sind im Modulhandbuch Erläuterungen zu den Inhalten der Module zusammengefasst. Gültig ist nur das auf der Homepage der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum veröffentlichte Modulhandbuch. Ältere Modulhandbücher sind im Archiv zu finden. Es ist mit regelmäßigen Überarbeitungen des Modulhandbuches zu rechnen, d.h. für eine Modulprüfung ist immer die im Semester der letzten Vorlesung gültige Modulbeschreibung maßgebend.

1.10.2017



# Module

Apparatebau.....	9
Apparatedesign.....	11
Bachelorarbeit.....	13
Betriebswirtschaftslehre.....	14
Business-to-Business Marketing.....	15
Chemie.....	17
Computergestützte Methoden der Biomechanik.....	18
Deutsches und Internationales Handels- und Gesellschaftsrecht.....	19
Elektrotechnik SEPM.....	21
Energieumwandlungssysteme.....	23
Energiewirtschaft.....	25
Experimentelle Methoden der Biomechanik.....	27
Fertigungsautomatisierung.....	28
Fertigungstechnologien des Maschinenbaus.....	30
Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik.....	32
Fortgeschrittene Methoden der Steuerungstechnik.....	33
Grundlagen der Automatisierungstechnik.....	35
Grundlagen der Fluidenergiemaschinen.....	37
Grundlagen der Konstruktionstechnik 1 und 2.....	38
Grundlagen der Materialsimulation.....	40
Grundlagen der Messtechnik und Messtechnisches Laborpraktikum.....	42
Grundlagen der Produktentwicklung.....	44
Grundlagen der Regelungstechnik.....	46
Grundlagen der Strömungsmechanik.....	48
Grundlagen der Technischen Mechanik 1 und 2.....	49
Grundlagen der Thermodynamik.....	51
Grundlagen der Verfahrenstechnik.....	53
Grundlagen des Projektmanagements.....	55
Hochdruckverfahrenstechnik.....	58

Industrial Management.....	59
Industrielle Energiewirtschaft.....	61
Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen).....	63
Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Methoden).....	66
Ingenieurkeramik und Beschichtungstechnik.....	68
Ingenieurmathematik 1 + 2.....	70
Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz.....	72
Interdisziplinäre Projektarbeit in der technischen Produktentwicklung.....	75
Interkulturelles Management.....	77
Introduction to Fluid Mechanics.....	79
Kosten- und Investitionsrechnung.....	81
Kraft- und Schmierstoffe für Motoren mit innerer Verbrennung.....	83
Kältetechnik.....	85
Leichtmetalle und Verbundwerkstoffe.....	86
Maschinenbauinformatik - Grundlagen und Anwendungen.....	88
Materials Processing: Pulvermetallurgie.....	90
Materials Processing: Schweißtechnik.....	91
Mechanische Verfahrenstechnik.....	92
Mechatronische Systeme.....	94
Mikroskopie und Mikroanalytik.....	96
Physik SEPM.....	97
Praktikum Technik (240 h).....	99
Praktikum Vertrieb (240 h).....	101
Praxis des Industriellen Kunden- und Lieferantenmanagements.....	103
Product Management.....	106
Prozessthermodynamik SEPM.....	108
Psychologie in der Businesskommunikation.....	109
Reaktions- und Trennapparate.....	111
Softwaretechnik im Maschinenbau.....	113
Technical English and Business English.....	114
Technische Optik.....	118

Thermische Kraftwerke.....	120
Vernetzte Produktionssysteme.....	121
Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung.....	122
Werkstoffe 1 und 2 und Werkstoffpraktikum 1 und 2.....	123
Werkstoffprüfung.....	126
Werkstofftechnik.....	127
Werkzeugtechnologien.....	128
Wärme- und Stoffübertragung.....	130
Wärmeübertrager.....	132
Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten.....	134

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1 ) Mathematisch/Naturwissenschaftliche Grundlagen B.Sc. SEPM

Chemie.....	17
Ingenieurmathematik 1 + 2.....	70
Physik SEPM.....	97

## 2 ) Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen B.Sc. SEPM

Elektrotechnik SEPM.....	21
Grundlagen der Konstruktionstechnik 1 und 2.....	38
Grundlagen der Messtechnik und Messtechnisches Laborpraktikum.....	42
Grundlagen der Regelungstechnik.....	46
Grundlagen der Strömungsmechanik.....	48
Grundlagen der Technischen Mechanik 1 und 2.....	49
Grundlagen der Thermodynamik.....	51
Maschinenbauinformatik - Grundlagen und Anwendungen.....	88
Werkstoffe 1 und 2 und Werkstoffpraktikum 1 und 2.....	123

## 3 ) Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen 1 B.Sc. SEPM

Grundlagen der Automatisierungstechnik.....	35
Grundlagen der Fluidenergiemaschinen.....	37
Grundlagen der Produktentwicklung.....	44
Prozessthermodynamik SEPM.....	108
Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung.....	122
Wärme- und Stoffübertragung.....	130

## 4 ) Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen 2 B.Sc. SEPM

Apparatebau.....	9
Apparatedesign.....	11
Energieumwandlungssysteme.....	23
Energiewirtschaft.....	25

Fertigungsautomatisierung.....	28
Fertigungstechnologien des Maschinenbaus.....	30
Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik.....	32
Fortgeschrittene Methoden der Steuerungstechnik.....	33
Grundlagen der Verfahrenstechnik.....	53
Hochdruckverfahrenstechnik.....	58
Ingenieurkeramik und Beschichtungstechnik.....	68
Kältetechnik.....	85
Leichtmetalle und Verbundwerkstoffe.....	86
Materials Processing: Pulvermetallurgie.....	90
Materials Processing: Schweißtechnik.....	91
Mechanische Verfahrenstechnik.....	92
Mechatronische Systeme.....	94
Reaktions- und Trennapparate.....	111
Softwaretechnik im Maschinenbau.....	113
Thermische Kraftwerke.....	120
Vernetzte Produktionssysteme.....	121
Werkstofftechnik.....	127
Werkzeugtechnologien.....	128

## **5 ) Industrielles Vertriebs- und Produktmanagement B.Sc. SEPM**

Betriebswirtschaftslehre.....	14
Business-to-Business Marketing.....	15
Deutsches und Internationales Handels- und Gesellschaftsrecht.....	19
Grundlagen des Projektmanagements.....	55
Industrial Management.....	59
Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen).....	63
Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Methoden).....	66
Interkulturelles Management.....	77
Kosten- und Investitionsrechnung.....	81
Praxis des Industriellen Kunden- und Lieferantenmanagements.....	103

Product Management.....	106
Psychologie in der Businesskommunikation.....	109
Technical English and Business English.....	114

## **6 ) Fachwissenschaftliche Arbeiten B.Sc. SEPM**

Bachelorarbeit.....	13
---------------------	----

## **7 ) Berufspraktische Ausbildung B.Sc. SEPM**

Praktikum Technik (240 h).....	99
Praktikum Vertrieb (240 h).....	101

## **8 ) Technischer Wahlbereich B.Sc. SEPM**

Computergestützte Methoden der Biomechanik.....	18
Experimentelle Methoden der Biomechanik.....	27
Grundlagen der Materialsimulation.....	40
Industrielle Energiewirtschaft.....	61
Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz.....	72
Interdisziplinäre Projektarbeit in der technischen Produktentwicklung.....	75
Introduction to Fluid Mechanics.....	79
Kraft- und Schmierstoffe für Motoren mit innerer Verbrennung.....	83
Mikroskopie und Mikroanalytik.....	96
Technische Optik.....	118
Werkstoffprüfung.....	126
Wärmeübertrager.....	132
Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten.....	134



<b>Modul Apparatebau</b> <i>Apparatus Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich Apparatebau. Sie sind in der Lage, die rechnerische Bestimmung von Behälterwandstärken, Flanschdicken etc. für Apparate unter erhöhten Drücken und Temperaturen auszuführen.</li> <li>• Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die wesentlichen Apparatetypen für die Konditionierung von Einsatzstoffen und Stoffströmen.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Berechnung von Zerteilungsvorgängen von Flüssigkeits- und Gasströmen in Tropfen und Blasen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten theoretischen Grundlagen der Förder- und Dosierorgane für Flüssigkeiten, Gase und Feststoffe und können diese zur Dimensionierung von Anlagen einsetzen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Wärmetechnik auf die Berechnungen von Wärmeübertragern anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind mit den Grundzügen der Regelwerke AD + VDI- Wärmeatlas vertraut und können diese anwenden. Auf dieser Grundlage können sie ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage technische Zeichnungen zu lesen und zu verstehen und können daran Problemstellungen diskutieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, für den Anwendungsfall geeignete Apparate auszuwählen und zu dimensionieren.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über Kenntnisse um die Ergebnisse der Auslegung in anwendungstauglichen Konstruktionen umzusetzen. Sie können darüber hinaus Erkenntnisse auf andere apparatetechnische Probleme übertragen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Apparatebau</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann, Dr.-Ing. Stefan Pollak <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b>	
Apparate sind Komponenten zur Erfüllung verfahrenstechnischer Grundoperationen in Chemie- und Energieanlagen. Eine wesentliche Aufgabe des Apparatebaus ist die rechnerische Beherrschung der Materialbeanspruchung durch hohe Drücke	

und Temperaturen. Die Apparatedimensionierung wird auf der Grundlage der Berechnungsvorschriften der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter vermittelt. Der innere Aufbau und die Funktion wesentlicher Apparatetypen für Verfahrensschritte wie Mischen, Dispergieren, Homogenisieren, Zentrifugieren, Fraktionieren etc. werden beschrieben. Dabei spielt die Zerteilung von Flüssigkeits- und Gasströmen eine besondere Rolle. Berechnungsgrundlagen von Wärmeübertragern und die Vorstellung von Anlagenkomponenten wie Pumpen und Verdichtern ergänzen die Vorlesung. Im Hinblick auf einen störungsfreien und wartungsarmen Betrieb ist es wichtig, Grundregeln der Konstruktion zu beherrschen und in die Gestaltung des jeweiligen Apparates bzw. der Gesamtanlage einfließen zu lassen. Auch dies ist daher Bestandteil der Vorlesung.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Medienformen:**

PowerPoint und Tafelvortrag

**Literatur:**

1. AD-Merkblätter, Carl Heymanns Verlag Köln (2003)
2. Klapp, E.: Apparate- und Anlagentechnik, Springer-Verlag, Berlin (1980)
3. VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag, Düsseldorf (1997)
4. Perry, R. H.: Chemical Engineers Handbook, M McGraw-Hill chemical engineering series (1973)

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Apparatedesign</b> <i>Apparatus Design</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der mathematischen Beschreibung der in der Verfahrenstechnik gängigen Apparate sowie der realen Reaktoren.</li> <li>• Die Studierenden können dabei die ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen, wie auch die Phänomene in diesen Reaktoren mithilfe von Modellen abbilden.</li> <li>• Sie können diese Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen des Apparatedesigns übertragen und bewerten.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Apparatedesign</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> <p>In der Vorlesung wird zunächst eine Übersicht über reale Reaktoren und Trennapparate gegeben. Hierzu werden zunächst Beispielprozesse besprochen, die in dem entsprechenden Apparat durchgeführt werden. Anhand der Beispiele werden die unterschiedlichen Betriebszustände, Stofftransport- und Wärmetransportphänomene diskutiert. Anschließend erfolgt die Herleitung einer Modellbeschreibung der "beobachteten" Phänomene.</p> <p>Das resultierende und in eine verfahrenstechnische Software zur Prozesssimulation (Aspen Custom Modeller) implementierte Gleichungssystem wird in den computergestützten Übungen bearbeitet. Mithilfe von Simulationsstudien werden die in der Vorlesung besprochenen Beispielfälle detaillierter analysiert. Als Abschluss einer Übungseinheit wird das Vorgehen bei der Auslegung erarbeitet und die Abhängigkeit der Apparatedimensionen von den Beispielprozessen demonstriert.</p> <p>Nach dem Erarbeiten der grundlegenden Möglichkeiten des Aspen Custom Modeller werden in 2er - 3er Gruppen selbstständig Projektthemen bearbeitet und die jeweiligen Fragestellungen mithilfe der zuvor in den Übungen erworbenen Kompetenzen, in einer Simulation gelöst.</p>	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	
<b>Medienformen:</b> Beamer, Active Whiteboard, Computerarbeitsplätze zur Eigenarbeit	

**Literatur:**

1. Chemische Verfahrenstechnik. Berechnung, Auslegung und Betrieb chemische Reaktoren  
Klaus Hertwig und Lothar Martens; Oldenbourg-Verlag, 2007
2. Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik. Einführung in die technische Chemie  
Manuel Jakubith; Wiley-VCH, 1998
3. Taschenbuch der Verfahrenstechnik; Karl Schwister; Carl-Hanser-Verlag, 2007

**Prüfung : Klausur**

Klausur, Prüfungsleistung / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Bachelorarbeit</b>	
<i>Bachelor Thesis</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer	12 LP / 360 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine anspruchsvolle Fragestellung unter Anwendung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse und Methoden selbstständig zu bearbeiten.</p> <p>Die Bachelorarbeit verfolgt die folgenden übergeordneten Zielsetzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden praktizieren wissenschaftliches Lernen und Denken.</li> <li>• Die Studierenden wenden fachübergreifende ggf. interdisziplinäre Methodenkompetenz an.</li> <li>• Erkenntnisse und Fertigkeiten werden auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen. Dabei werden Grundlagen des Maschinenbaus und des gewählten Schwerpunktes unter Berücksichtigung aktueller Forschung und modernster Methoden angewendet.</li> </ul>	

<p><b>Prüfung : Abschlussarbeit</b></p> <p>Abschlussarbeit / 360 Zeitstunden , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p><b>Prüfungsvorleistungen :</b></p> <p>Details sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.</p> <p><b>Beschreibung :</b></p> <p>Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Prüfungsarbeit. Die Bearbeitungszeit beträgt in der Regel drei Monate. Eine vorzeitige Abgabe nach frühestens zwei Monaten ist zulässig.</p> <p>Die Themenstellung aus dem Bachelor-Studium erfolgt typischer Weise in Anlehnung an den gewählten Schwerpunkt, bzw. an die Lehr- und Forschungsgebiete des betreuenden Hochschullehrers. Aufgabenstellungen werden stets von Hochschullehrern formuliert und sollen den wissenschaftlichen Anspruch des Studiums widerspiegeln; ggf. können Themenvorschläge von Studierenden berücksichtigt werden. Bearbeitet werden sowohl theoretische als auch experimentelle Aufgaben.</p> <p>Nach Festlegung eines Themas in Absprache mit dem betreuenden Hochschullehrer erfolgt die Ausgabe der Aufgabenstellung über die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses im Prüfungsamt.</p>
--

<b>Modul Betriebswirtschaftslehre</b>	
<i>Business Administration</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marion Steven	4 LP / 120 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Grundlagen angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften und relevante ökonomische und organisatorische Aspekte.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.</li> <li>• Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über ausbildungsrelevante Sozialkompetenz (z.B. Fähigkeit zur selbst koordinierten Arbeit im Team).</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Betriebswirtschaftslehre</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Marion Steven <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	3 SWS
<b>Inhalte:</b> <p>Im Rahmen der Veranstaltung wird eine Einführung in die für das Berufsfeld des Ingenieurs wesentlichen betriebswirtschaftlichen Teilbereiche gegeben. Im Anschluss an eine grundlegende Behandlung des Unternehmensbegriffs und der wesentlichen Rahmenbedingungen betrieblicher Tätigkeiten werden die Grundzüge der einzelnen betrieblichen Funktionsbereiche – Güterwirtschaft, Finanzwirtschaft, Informationswirtschaft und Unternehmensführung – dargestellt und ihre Interdependenzen aufgezeigt. Dabei werden immer wieder praktische Beispiele mit Bezug zur Berufswelt des Ingenieurs verwendet. Die in der Vorlesung erlernten Methoden werden in der Übung anhand von Aufgaben und Beispielen vertieft.</p>	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium	

<b>Prüfung : Klausur Betriebswirtschaftslehre</b> Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Business-to-Business Marketing</b>	
<i>Business-to-Business Marketing</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Dr. rer. oec. L. Barrantes	6 LP / 180 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Lernziele:</p> <p>Über die aktive Teilnahme an der Übung (in der über ein Planspiel Entscheidungen und deren Auswirkungen in Unternehmen und dessen Umwelt simuliert werden) wird ein vertieftes Verständnis für die Interdependenz der einzelnen Teildisziplinen der Betriebswirtschaft vermittelt. In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen theoriebasierten Überblick über die in der Übung relevantesten Inhalte. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf das Business-to-Business Marketing gelegt. Die Vorlesung unterstreicht den für den Vertrieb wichtigen Aspekt der Kunden- bzw. Marktorientierung und geht dabei insb. auf die Produkt- und Preispolitik sowie die Strukturen kundenseitiger Beschaffungsprozesse ein.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Im Rahmen der Übung erwerben die Studierenden die Fähigkeit, nicht-triviale Entscheidungsprozesse in Teamarbeit zu bestreiten. Eine zunehmende Komplexität der Szenarien über die Aufnahme zusätzlicher Umweltvariablen vermittelt einen Eindruck vom Zusammenspiel einzelner Entscheidungsdimensionen. Die im Rahmen der Vorlesung vermittelten Grundlagen (Marketing, Einkauf und Fertigung sowie externes und internes Rechnungswesen) werden innerhalb der Übung angewendet. Diese Veranstaltung versetzt die Studierenden somit in die Lage, reale betriebswirtschaftliche Entscheidungssituationen zu bewältigen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken sowie über ausbildungsrelevante Sozialkompetenz (z.B. Fähigkeit zur selbst koordinierten Arbeit im Team).</p>	
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement</p> <p>Kosten- und Investitionsrechnung</p> <p>Betriebswirtschaftslehre</p>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Business-to-Business Marketing</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)</p> <p><b>Lehrende:</b> Dr. rer. oec. L. Barrantes</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p> <p><b>Inhalte:</b></p>	4 SWS

Die Übung sieht vor, die Studierenden in die Position von Entscheidern innerhalb eines Unternehmens, das auf die Herstellung von Kopierern spezialisiert ist, zu versetzen. Über mehrere Spielperioden werden sowohl unternehmensinterne als auch wettbewerbliche Prozesse softwaregestützt simuliert. Die Vorlesung bereichert diese praktische Gruppenarbeit inhaltlich an:

Eine kurze Wiederholung der ‚Kostenrechnung‘ greift insb. die Kostenstellenrechnung auf. Darauf aufbauend wird in der Vorlesungseinheit ‚Externes Rechnungswesen‘ ein kurzer Überblick über die kennzahlenbasierte Analyse von Bilanzdaten gegeben. Zweck dieser Einheit ist es, die an die Stakeholder zu kommunizierenden Unternehmensergebnisse kritisch zu betrachten und die Grenzen derartiger Analyse aufzuzeigen.

Anwendung erfährt dieses Wissen im Rahmen der Übung, wo Unternehmensergebnisse über Präsentationen aufzubereiten und an Investoren zum Zwecke einer Kapitalerhöhung zu kommunizieren sind.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Literatur:**

- Teilnehmerhandbuch TOPSIM General Management
- Kotler, P.; Armstrong, G.; Harris, L. C.; Piercy, N. (2016): Grundlagen des Marketing

**Prüfung : Business-to-Business Marketing**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %



<b>Modul Chemie</b> <i>Chemistry</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Franz Peters	4 LP / 120 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten chemischen Grundlagen des Maschinenbaus.</li> <li>• Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Chemie</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr. Gonzalo Prieto, Prof. Dr. rer. nat. M. Muhler, Prof. Dr. rer. nat. Ferdi Schüth <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	3 SWS
<b>Inhalte:</b>	
<p>Es werden die Grundlagen des Aufbaus der Materie besprochen (Atombau), um den Aufbau des Periodensystems der Elemente verstehen zu können. Zudem sollen wichtige Konzepte der Chemie wie Energetik und Gleichgewichtsreaktionen vermittelt werden, die dem Studenten erlauben, thermodynamische Berechnungen selbst durchzuführen. Abschließend werden einfache Reaktionstypen wie Reaktionen von Ionen in wässriger Lösung sowie Oxidations- und Reduktionsreaktionen eingeführt, welche z.B. für das chemische Verständnis von Korrosionsprozessen und Verbrennungsprozessen unerlässlich sind.</p> <p>Im zweiten Teil erfolgt ein Überblick zur Stoffchemie der Hauptgruppenelemente. Dabei wird zum einen das im ersten Teil vermittelte Wissen an Beispielen illustriert, zum anderen lernen die Studenten typische Reaktionen, Eigenschaften und Verwendung bestimmter Elemente und Verbindungen kennen. Abschließend werden Grundlagen der organischen Chemie angesprochen, insbesondere um den Aufbau wichtiger Werkstoffe wie Kunststoffe kennen zu lernen.</p>	
<b>Arbeitsaufwände:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium</li> </ul>	

<b>Prüfung : Chemie</b> Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Computergestützte Methoden der Biomechanik</b> <i>Computer-assisted methods in biomechanics</i>	
Version 1 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Beate Bender	3 LP / 90 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Modul computergestützte Methoden der Biomechanik vermittelt und vertieft Kenntnisse zur biomechanischen Modellbildung</li> <li>• Die Studierenden lernen den Aufbau biomechanischer Modelle und die Funktionsweise verschiedener Simulationswerkzeuge kennen</li> <li>• Ein zentraler Aspekt der Vorlesung ist es, einen Einblick in den aktuellen Stand der Technik im Bereich der biomechanischen Simulation zu vermitteln.</li> <li>• Die Studierenden erlernen interdisziplinäre Methodenkompetenz, die sie auf technische und naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden können</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Computergestützte Methoden der Biomechanik</b> <b>Lehrende:</b> Dr. R. Gößling <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Ein fundiertes Verständnis der fachlichen und der methodischen Grundlagen ist die wichtigste Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Softwarewerkzeugen. Neben biomechanischen Zusammenhängen werden daher die Grundlagen der biomechanischen Modellbildung und des Modellaufbaus im Rahmen der Vorlesung vermittelt. An Beispielen aus dem Anwendungsfeld der Ergonomie und der medizinischen Rehabilitation werden biomechanische Fragestellungen und der Einsatz verschiedener Softwarewerkzeuge aufgezeigt. Hierzu gehört die Verwendung von anatomischen Menschmodellen, die Mehrkörpersimulation und die Verwendung der Finite Elemente Methode in der Biomechanik.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	

<b>Prüfung : Mündlich</b> Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Deutsches und Internationales Handels- und Gesellschaftsrecht</b> <i>German and International Business and Company Law</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Dr. rer. oec. L. Barrantes	3 LP / 90 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Lernziele: Die Studierenden kennen Grundlagen angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften und relevante ökonomische und organisatorische Aspekte.</p> <p>Dazu zählt, dass die Studierenden durch den Besuch der Veranstaltung die Grundlagen vertraglichen, speziell kaufmännischen Handelns in seinen handels- und gesellschaftsrechtlichen Dimensionen kennenlernen. Haftungsfragen bzw. die Wahl deutscher wie internationaler Gesellschaftsformen können differenziert und die rechtlichen Konsequenzen ökonomisch getroffener Entscheidungen abgeschätzt werden.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</p> <p>Die Einbettung in internationale Zusammenhänge wie die Rechtsprechung des EuGH oder die diversen handels- und gesellschaftsrechtlichen Statuten werden erlernt.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.</p> <p>Sie erwerben die Fähigkeit, Fragestellungen im Bereich des Vertragsrechts anhand von Gesetzestexten zu bearbeiten, den Sachverhalt kritisch zu hinterfragen und logische Schlussfolgerungen zu ziehen.</p>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Deutsches und Internationales Handels- und Gesellschaftsrecht</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS)</p> <p><b>Lehrende:</b> Heiko Scharlach</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p>	2 SWS
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden neben allgemeinen rechtsgeschäftlichen Grundsätzen das deutsche sowie das internationale Handels- und Gesellschaftsrecht behandelt.</p> <p>Schwerpunkte sind beim Handelsrecht der Kaufmannsbegriff, die Firma, die handelsrechtlichen Vertretungsmöglichkeiten, das Handelsregister, die speziellen handelsrechtlichen Vertragsarten und Vertragsverhältnisse nach CISG und anderen internationalen Regelungen.</p> <p>Im Gesellschaftsrecht werden insbesondere die Personengesellschaften GbR, OHG und KG mit ihren unterschiedlichen vertretungs- und haftungsrechtlichen Gestaltungen behandelt, außerdem juristische Personen wie die GmbH und die Aktiengesellschaft sowie Aspekte des internationalen Gesellschaftsrechts wie die SE, die EWiV oder die private limited.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b></p>	

- |   |  |
|---|--|
| - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium<br>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium |  |
|---|--|

**Literatur:**

Gesetzestexte: BGB, HGB, GmbHG und AktG bzw. Gesetzestextsammlungen mit entsprechendem Inhalt.

Weitere Hinweise erfolgen in der Veranstaltung.

**Prüfung : Deutsches und Internationales Handels- und Gesellschaftsrecht**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Elektrotechnik SEPM</b> <i>Electrical Engineering</i>	
Version 1 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Dr.-Ing. Ralf Hereth	4 LP / 120 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Zielsetzung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten linearer elektrischer Netzwerke mit Anregung durch Gleich- und Wechselspannungen,</li> <li>• Die Studierenden kennen ausgewählte technische Anwendungen der Elektrotechnik.</li> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren der Elektrotechnik, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden können elektrotechnische Probleme modellieren und lösen.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete elektrotechnische Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Elektrotechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Ralf Hereth <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	3 SWS
<b>Inhalte:</b> <b>Gleichstromlehre:</b> Strom, Spannung, Zählpfeile, elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, elektrische Leistung, kirchhoffsche Gesetze, Netzwerkanalyse, Ersatzquellen, Spannungs- und Strommessung <b>Wechselstromlehre:</b> Zeigerdarstellung sinusförmiger Wechselgrößen, Wechselstromlehre und komplexe Zahlen, Netzwerkanalyse, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, symmetrische Drehstromsysteme <b>Elektrisches Feld und Strömungsfeld:</b> Stromdichte, Feldstärke, Flussdichte, Potential, Materie im elektrischen Feld, Energie im elektrischen Feld <b>Elektromagnetismus:</b> Flußdichte, Erregung, magnetisches Verhalten von Materie, magnetische Kreise, Induktion, Energie im magnetischen Feld <b>Ausgewählte technische Anwendungen:</b> Transformator, Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine <b>Schutz- und Sicherheitseinrichtungen:</b> Kleinspannung, Schutzisolierung, Schutzerdung und Nullung, FI-Schalter	

<b>Arbeitsaufwände:</b>	
- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium	
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium	



<b>Prüfung : Klausur</b>
Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Energieumwandlungssysteme</b> <i>Energy Conversion Systems</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Hermann Josef Wagner	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen von ausgewählten Energieanlagen und -systemen den Stand moderner Forschung, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> </ul> Die Studierenden erlernen allgemeine physikalisch-technische Grundlagen der Energieumwandlung und deren technische Realisierung. Dabei erwerben sie: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken, sowie fachübergreifende Methodenkompetenz.</li> <li>Ferner praktizieren sie erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denken,</li> <li>sie können entsprechende Probleme modellieren und mit geeigneten Methoden lösen und</li> <li>Erkenntnisse auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> </ul> Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Energieumwandlungssysteme</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Hermann Josef Wagner <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Inhalte über Aufbau, Funktion und Stand ausgewählter Energieanlagen und -systeme. Hierzu werden jeweils zunächst die anhand von ausgewählten Beispielen erläutert. Behandelt werden u.a. Kesselanlagen, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Brennstoffzellensysteme, Dampfkraft- und GUD-Kraftwerke, Kernkraftwerke und ausgewählte regenerative Energiesysteme, beispielsweise solarthermische Kollektoren oder Photovoltaik oder Geothermie.</p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt zum einen das physikalisch, technische Verständnis der Zusammenhänge, zum anderen geht sie auf die energiewirtschaftlichen Randbedingungen und Potentiale der besprochenen Techniken ein.</p> <p>Die begleitende Übung vertieft den Lehrstoff durch Rechenbeispiele.</p> <b>Arbeitsaufwände:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium</li> </ul>	

**Medienformen:**

Power-Point-Präsentation, Smart-Board

**Literatur:**

1. Handbuch Energiemanagement, Band 2 (Ringbuchsammlung), Beitrag 6311: Moderne Braunkohleverstromung, Beitrag 6412: Brennstoffzellen – Stand und Einsatzmöglichkeiten, Beitrag 6701: Grundlagen der Kernenergienutzung, Beitrag 7112: Energieversorgung mit Fernwärme, VWEW-Energieverlag, Frankfurt/Main, ISBN 3-8022-0778-5
2. M. Heimann: Handbuch Regenerative Energiequellen in Deutschland, Fachverband für Energie-Marketing und –Anwendung (HEA) e.V. beim VDEW, Frankfurt am Main 2004, ISBN 39808856-1-5
3. R.A. Zahoransky : Energietechnik – Kompaktwissen für Studium und Beruf, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 2002, ISBN 3-528-03925-6
4. Kernenergie Basiswissen, zu beziehen bei: DAtF, Deutsches Atomforum e. V., Informationskreis KernEnergie, Robert-Koch-Platz 4, 10115 Berlin oder über: <http://www.kernfragen.de/kernfragen/documentpool/018basiswissen2007.pdf>, Juni 2007, ISBN 3-926956-44-5
5. Überarbeitete Auflage: <http://www.kernfragen.de/kernfragen/documentpool/018basiswissen.pdf>, November 2013
6. M. Kaltschmitt, A. Wiese, W. Streicher: Erneuerbare Energien – Systemtechnik – Wirtschaftlichkeit – Umweltaspekte, 3. Auflage, 2003, Springer Verlag, Heidelberg, ISBN 3-5404-3600-6
7. H. Watter : Nachhaltige Energiesysteme – Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009, ISBN 978-3-8348-0742-7
8. K. Kugeler, P.-W. Phlippen: Energietechnik – Technische, ökonomische und ökologische Grundlagen, 2.Auflage, 2002, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN 3540558713

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %



<b>Modul Energiewirtschaft</b>	
<i>Energy Economics</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Hermann Josef Wagner	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge in der Energiewirtschaft, den Stand moderner Forschung, verfügen über entsprechendes Fachvokabular, kennen Anwendungsbeispiele und sind in der Lage Entwicklungen selbst beurteilen zu können.</li> </ul>	
Dabei erwerben sie	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz und</li> <li>• die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> </ul>	
Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens und können:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen,</li> <li>• Komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen,</li> <li>• Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Energiewirtschaft</b>	4 SWS
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)	
<b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Hermann Josef Wagner	
<b>Sprache:</b> Deutsch	
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	
<b>Inhalte:</b>	
<p>Zunächst werden Energiereserven und der Verbrauch weltweit und in Deutschland behandelt. Danach werden die mit der Energieumwandlung verbundenen klimarelevanten Emissionen und Luftschadstoffe und ihre Entstehungsmechanismen betrachtet. Es schließen sich die technischen Ketten von der Energiegewinnung bis zum Einsatz beim Verbraucher an. Den letzten Teil der Lehrveranstaltung bilden die Thematik der Preisgestaltung der Energieträger, der organisatorischen Struktur der Energiemärkte – unter anderem die Liberalisierung der leitungsgebundenen Energieträger - und der Einfluss der Europäischen Union.</p> <p>Die Lehrveranstaltung setzt die Studierenden in die Lage, die grundlegenden Zusammenhänge in der Energiewirtschaft zu verstehen und Entwicklungen selbst beurteilen zu können.</p> <p>Die Übung vertieft den Vorlesungsstoff durch Rechenbeispiele.</p>	

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Medienformen:**

Power-Point-Präsentation, Smart-Board

**Literatur:**

1. Heinloth, K.: Die Energiefrage – Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten, 2. Auflage, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2003, ISBN 3-528-13106-3Wagner, H.-J.; Borsch, P.: Energie- und Umweltbelastung 2. Auflage, Springer-Verlag, 1998, ISBN 3-540-63612-9
2. Schiffer, H.W.: Energiemarkt Bundesrepublik Deutschland, Verlag TÜV Rheinland, Köln, jährlich, ISBN 3-8249-0697
3. Energiewirtschaftliche Tagesfragen, et-Verlag, Essen, monatlich, ISSN 0720-6240
4. Wagner, H.-J.: Energien des 21. Jahrhunderts – der Wettlauf um die Lagerstätten, Fischer-Verlag, Frankfurt, 2007, ISBN 978-3-596-17274-0

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Experimentelle Methoden der Biomechanik</b> <i>Experimental approaches in biomechanics</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Beate Bender	3 LP / 90 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Für die Erforschung biomechanischer Zusammenhänge werden zumeist empirische Methoden der Naturwissenschaften mit anwendungsorientierten Methoden der Ingenieurwissenschaften kombiniert. Im Rahmen der Veranstaltung werden die Grundlagen des interdisziplinären Forschens sowie die Fähigkeiten und Fertigkeiten, Fachwissen zu beschaffen und zu bewerten, vermittelt. Anhand verschiedener Beispiele werden die gängigen Methoden der Biomechanik behandelt. Die hierfür notwendigen anatomischen, morphologischen und mechanischen Grundlagen sind Teil des Lehrinhalts.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Experimentelle Methoden der Biomechanik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr. R. Gößling <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Inhalt: Die Studierenden lernen die wichtigsten Begriffe, Methoden und Denkmuster der biomechanischen Forschung. Anhand von Beispielen werden experimentelle Methoden erläutert und die damit verbundenen biomechanischen Zusammenhänge aufgezeigt. Die Vorlesung umfasst folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanische Grundlagen</li> <li>• Methodische Grundlagen</li> <li>• Experimentelle Methoden: Bewegungsanalyse, Dynamometrie, Anthropometrie, Druckverteilungsmessung, EMG, FES und weitere</li> </ul> <b>Arbeitsaufwände:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</li> </ul>	

<b>Prüfung : Mündlich</b> Mündlich, Klausur / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

<p><b>Modul Fertigungsautomatisierung</b>  <i>Manufacturing Automation</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                  Aufbauend auf den im Bachelor-Studiengang vermittelten Kenntnissen über Automatisierungstechnik lernen die Studierenden vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der automatisierten Fertigungsverfahren mit bahngesteuerten Werkzeugen kennen. Ein Schwerpunkt wird dabei auf die NC- und Robotersteuerungen und deren Programmierung gelegt. Ein zweiter Schwerpunkt befasst sich mit vernetzten Fertigungssystemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die erlernten Kenntnisse auf andere maschinenbauliche Problemstellungen übertragen und somit die Automatisierungspotentiale innovativer Fertigungsverfahren beurteilen.</li> <li>• Sie können die Technologie moderner NC- Steuerungen aufgabenspezifisch anwenden und Trends der Steuerungstechnik erkennen.</li> <li>• Weiterhin haben die Studierenden vertiefte, interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ anpassen.</li> <li>• Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Problematik der Koordinatentransformation bei Industrierobotern darzustellen und numerische Lösungswege anzuwenden.</li> <li>• Sie können die Einflussgrößen auf die Fertigungsgenauigkeit erkennen und die verschiedenen Arten der Genauigkeit unterscheiden.</li> <li>• Darüber hinaus werden Kompetenzen zu den Anwendungspotentialen der Feldbus- und Internettechnologie als Bestandteil moderner Fertigungssysteme vermittelt.</li> </ul>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Fertigungsautomatisierung</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	<p>4 SWS</p>
<p><b>Inhalte:</b>                  In der Veranstaltung werden zunächst unterschiedliche Fertigungsverfahren vorgestellt, um deren spezifischen Anforderungen an die Automatisierung herauszuarbeiten. Im Fokus stehen hierbei innovative Fertigungsverfahren wie das Rapid-Prototyping, die Hochgeschwindigkeitszerspanung, die inkrementelle Umformung oder die Laserbearbeitung. Im Abschnitt NC-Steuerungen werden die Datenaufbereitung, die Bahnsteuerungsfunktionen mit Geschwindigkeitsführung, Interpolation und Koordinatentransformation sowie die Lageregelung behandelt. Es werden Entwicklungspotentiale in Richtung offene NC-Steuerungen und STEP-NC aufgezeigt. In Abschnitt Robotersteuerungen werden insbesondere die spezifischen Probleme und</p>	

Lösungen der Transformation vom Effektor- zum Basiskoordinatensystem vorgestellt. Die für Werkzeugmaschinen und Roboter wichtigen Wegmesssysteme werden in ihrer Funktionsweise erläutert. Ein weiterer Abschnitt behandelt das Thema Genauigkeit und stellt die für NC-Werkzeugmaschinen und Roboter zu berücksichtigenden Normen vor. Die wichtigen Feldbusse PROFIBUS und INTERBUS sowie die Sensor-/Aktorbusse CAN und SERCOS werden in Aufbau und Kommunikationsstruktur eingehend vermittelt und die Potentiale der Internettechnik in Steuerungsanwendungen behandelt. Im Abschnitt sicherheitsgerichtete Steuerungen werden die relevanten Konzepte für SPS-Sicherheitssteuerungen und sichere Feld- und Sensor- Aktorbusse dargestellt.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Fertigungstechnologien des Maschinenbaus</b> <i>Manufacturing Technologies</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der Fertigungstechnologien.</li> <li>• Sie sind in der Lage, aktuelle Anforderungen an moderne Produktionssysteme zu erkennen und zu formulieren.</li> <li>• Sie verstehen Verfahrensweisen und Potenziale verschiedener generativer Fertigungsverfahren und deren Einsatzmöglichkeiten als Rapid-Technologien.</li> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Fertigungsverfahren des Maschinenbaus, verfügen über das entsprechende Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Sie können grundlegende ingenieurwissenschaftliche Zusammenhänge für die Umformung herleiten und erlangen Kenntnisse über verschiedene Blech- / Massivumformverfahren sowie innovative Weiterentwicklungen bereits etablierter Umformtechnologien</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen. Sie sind befähigt, den Zerspanungsprozess aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu charakterisieren und Herausforderungen bei der Entwicklung neuer Zerspanungswerkzeuge und -technologien zu definieren.</li> <li>• Des Weiteren können sie Potentiale und Einsatzmöglichkeiten verschiedener Fertigungs- und Montagesysteme darstellen und spezifische Anforderungen erkennen. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den Ansätzen der Qualitätssicherung in der Fertigung und dem Total Quality Management (TQM) darzulegen. Des Weiteren sind die Teilnehmer in der Lage, verschiedene Messmittel zur Qualitätssicherung in der Fertigung kritisch zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz. Des Weiteren können Sie Erkenntnisse auf konkrete maschinenbauliche Problemstellungen übertragen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Fertigungstechnologien des Maschinenbaus</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden zunächst Anforderungen an moderne Produktionssysteme definiert. So wird ersichtlich, dass für ein erfolgreiches Bestehen im Wettbewerb Innovationen sich nicht nur im Produkt sondern auch in den	

Herstellprozessen erforderlich sind. Die Lehrveranstaltung vermittelt deshalb einen umfassenden Überblick sowohl über bereits etablierte, als auch über neuartige innovative Fertigungsverfahren und aktuelle Trends in der Fertigung. Dabei werden insbesondere generative Fertigungstechnologien (Urformverfahren), unterschiedliche Massiv- und Blechumformverfahren, trennende Fertigungsverfahren (Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide, Funkenerosion, Wasser- und Laserstrahlschneiden) ausführlich dargestellt. Die Lehrveranstaltung beinhaltet neben ingenieurwissenschaftlichen Aspekten dieser Fertigungsverfahren auch Vorlesungen zu Fertigungs- und Montagesystemen sowie zur Qualitätssicherung in der Fertigung.

Vorträge von Gastreferenten aus Industrie und Forschung zeigen praxisnahe Anwendungsbeispiele auf und ergänzen somit die Lehrveranstaltung. Übungen dienen der weiteren Vertiefung des gelesenen Lehrstoffes. Exkursionen bieten anschauliche Möglichkeiten zur Demonstration der behandelten Fertigungsverfahren.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik</b> <i>Advanced Automatic Control</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Mönningmann	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen im Bereich der Regelungstechnik vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung.</li> <li>• Sie verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken und können regelungstechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Darüber hinaus können sie komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen und Erkenntnisse bzw. Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche/ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Die Kursteilnehmer haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Günter Gehre <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Synthese mittels der Wurzelortskurvenmethode</li> <li>• Beschreibung von Mehrgrößensystemen mittels Übertragungsfunktionsmatrizen</li> <li>• Entkopplungs- und Autonomisierungsproblem bei Mehrgrößensystemen</li> <li>• Einführung der Zustandsraummethode zur Beschreibung linearer Systeme</li> <li>• Beschreibung von Mehrgrößensystemen mittels Zustandsraummodellen</li> <li>• Analyse von Mehrgrößensystemen im Zustandsraum</li> <li>• Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Ähnlichkeitstransformationen</li> <li>• Entwurf von Regelungen mittels Zustandsvektorrückführung</li> <li>• Optimalregler auf Basis der Riccati – Gleichung</li> <li>• Polzuweisungsverfahren</li> <li>• Einführung in die Beobachtertheorie</li> </ul>	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--



<b>Modul Fortgeschrittene Methoden der Steuerungstechnik</b> <i>Advanced Control Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Mönningmann	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrales Lernziel ist die Vertiefung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen im Bereich des Studienschwerpunkts der Studenten.</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen. Zudem können Sie Ihre Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen. Komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) können mit geeigneten Methoden gelöst werden.</li> <li>• Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken zu vermitteln. Die Studierenden haben vertiefte, regelungstechnische und auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> <li>• Ein Nebeneffekt ist, dass die Studierenden im Bereich ihres Studienschwerpunkts exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung kennen.</li> <li>• Ausgehend von den Grundbegriffen der Steuerungstechnik, die in der Lehrveranstaltung Grundlagen der Regelungstechnik vermittelt wurden, werden die Studenten mit den Beschreibungs- und Entwurfsmethoden für komplexere Steuerungen vertraut gemacht. Derartige Steuerungen sind zusammen mit verschiedenen Regelungen Bestandteil vieler Maschinenbauprodukte von Haushaltgeräten bis hin zu Großanlagen der Energie- und Verfahrenstechnik.</li> <li>• Die Studierenden erwerben bzw. vertiefen die Kompetenzen, Steuerungsaufgaben zu erkennen, zu klassifizieren und unter Nutzung geeigneter Beschreibungsmittel zu formulieren. Sie können verbindungs- und speicherprogrammierbare Steuerungen entwerfen, moderne Beschreibungsmittel für ereignisdiskrete Systeme anwenden sowie zur Umsetzung in eine Lösung unter Nutzung von speicherprogrammierbaren Steuerungen anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Fortgeschrittene Methoden der Steuerungstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. S. Leonow <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die unterrichteten Methoden und Werkzeuge schließen an die Grundlagen der Steuerungstechnik, die im Bachelor-Studium unterrichtet wurden, an. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundbegriffe, Arten der Steuerung</li> </ul>	

- Grundlagen der technischen Realisierung von Logik-Gattern, Transistorschaltungen
- Kombinatorische Schaltungen: Grundzüge der Schaltalgebra, Karnaugh-Veitch Diagramm, Funktionsplan, Entwurf kombinatorischer Schaltungen, erweiterte Methoden zur Minimierung kombinatorischer Schaltungen
- Diagnose und Abhilfe bei kritischen Laufzeiteffekten (Logik- und Funktions hazards)
- Sequentielle Steuerungen: Schaltwerke, Speicher und Flip-Flops, Ablaufsteuerungen, Freifolgesteuerungen und deren technische Realisierung
- Moderne Beschreibungsmittel für sequentielle Steuerungen: Steuerungssynthese mittels Zustandsautomaten, Funktionsplänen, Petrinetzen, Statecharts. Einführung verschiedener Darstellungsformen für diese Werkzeuge.
- Umfangreiche Analysemethoden für Zustandsautomaten (Äquivalenzklassen, Minimierung) und Petrinetze (Zustandsgleichung, Graphen, Invarianten, Lebendigkeitsbegriff)
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS): Aufbau, Funktion, Beschreibung und Programmierung von SPS nach IEC 61131

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

**Modul Grundlagen der Automatisierungstechnik***Fundamentals of Industrial Automation*

Version 1 (seit SS15)

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

6 LP / 180 h

**Lernziele/Kompetenzen:**

Zielsetzung:

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, aktuelle Entwicklungen und Trends in der Automatisierungstechnik darzulegen sowie Entwicklungsprozesse für automatisierte technische Systeme erläutern und die entsprechenden Entwicklungsmethoden anwenden zu können.
- Sie sollen durch absolvieren des Kurses in die Lage gebracht werden, das Funktionsprinzip und den Hardware-Aufbau einer SPS darzulegen und Automatisierungsaufgaben im Bereich der SPS- und NC-Programmierung mit methodischer Vorgehensweise zu bearbeiten. Zudem sollen sie die Kenntnisse erlangen, Wegmess-, Feldbus- und Antriebssysteme für den Einsatz in unterschiedlichen Automatisierungsaufgaben kritisch zu bewerten, geeignete Systeme auszuwählen sowie Sicherheitsrisiken der Automatisierungstechnik zu beurteilen.

Kenntnisse:

- Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren der Ingenieurwissenschaften / des Maschinenbaus, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.
- Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunkts.

Fertigkeiten:

- Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.
- Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.
- Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.
- Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Kompetenzen:

- Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.
- Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Grundlagen der Automatisierungstechnik</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Nach einem allgemeinen historischen Überblick über die Entwicklung der Automatisierungstechnik werden wesentliche Entwicklungsmethoden und Notationen für Automatisierungsaufgaben vorgestellt. Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung steht die Speicherprogrammierbare Steuerung mit ihrem Hardwareaufbau und dem Echtzeitbetriebssystem. Die SPS-Programmierung wird in Laborübungen vertieft. Dabei spielt die Signalverarbeitung von der Erfassung der Sensorsignale über die Verarbeitung im Steuerungsalgorithmus bis zur Ausgabe der Steuerbefehle an die Stellglieder eine wesentliche Rolle. Die Anwendung des PC für industrielle Automatisierung und die dezentrale Signalerfassung und -ausgabe werden exemplarisch behandelt. Die prinzipielle Funktionsweise numerischer Steuerungen und Robotersteuerungen werden mit den zugehörigen Wegmesssystemen und Antrieben vorgestellt. Die Lehrveranstaltung schließt mit einer Einführung in die EU-Maschinenrichtlinien ab, die Sicherheitsrisiken automatisierter Maschinen und Anlagen behandelt.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium</p>	4 SWS
<p><b>Prüfung : Klausur</b>                  Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

<b>Modul Grundlagen der Fluidenergiemaschinen</b> <i>Fundamentals of Fluid-Energy Machines</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Francesca di Mare	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Maschinentypen, Bauarten und Arbeitsprinzipien von Fluidenergiemaschinen, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Anforderungen an Fluidenergiemaschinen und deren Zusammenwirken mit Anlagen.</li> <li>• Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens und können Probleme im Bereich der Fluidenergiemaschinen auch fachübergreifend modellieren und lösen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Grundlagen der Fluidenergiemaschinen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Francesca di Mare <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> <p>Unter dem Begriff „Fluidenergiemaschinen“ werden die Strömungsmaschinen und die Kolbenmaschinen zusammengefasst, da in beiden Maschinentypen Energieaustauschvorgänge zwischen Fluiden und Maschinenteilen stattfinden. Nach einer Übersicht über die Bauarten und verschiedenen Arbeitsprinzipien dieser Maschinen konzentriert sich die Vorlesung auf die dynamisch arbeitenden Fluidenergiemaschinen (Turbomaschinen). Zunächst werden die grundlegenden Anforderungen an diese Maschinen und deren Zusammenwirken mit Anlagen abgeleitet. Einen Schwerpunkt bildet die Energieumsetzung in Laufrad und Stufe von Fluidenergiemaschinen. Aus der Ähnlichkeitsmechanik werden Kenngrößen für die Maschine abgeleitet. Die eindimensionale Stromfadentheorie wird sowohl auf die einzelne Stufe als auch auf die vielstufige Turbomaschine angewendet. Das Betriebsverhalten wird durch Kennzahlen, Kennlinien und Kennfelder charakterisiert.</p>	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

<p><b>Modul Grundlagen der Konstruktionstechnik 1 und 2</b>  <i>Fundamentals of Design Engineering 1 and 2</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Peter Tenberge</p>	<p>9 LP / 270 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren der Ingenieurwissenschaften / des Maschinenbaus, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen. Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.</li> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen im Detail folgende Fähigkeiten erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skizzieren als eine der Grundfertigkeiten des Ingenieurs</li> <li>• Erlernen der normgerechten Darstellung technischer Elemente und Komponenten</li> <li>• Grundlagen der darstellenden Geometrie, Erstellen entsprechender Zeichnungen</li> <li>• Anwendung eines CAD-Systems zur Erstellung technischer Zeichnungen</li> <li>• Berechnung von Bauteilen unter Festigkeits-, Verformungs- und Stabilitätsanforderungen</li> <li>• Gestaltung von Bauteilen unter Funktions-, Fertigungs- und Montageanforderungen</li> </ul>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>1. Grundlagen der Konstruktionstechnik 1 (Technische Darstellung und CAD)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übung  <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. A. Putzmann, Dr.-Ing. Dietmar Vill  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p>	<p>3 SWS</p>
<p><b>Inhalte:</b>                  In der Veranstaltung „Technische Darstellung und CAD“ werden zunächst die Grundlagen des Skizzierens als Grundfertigkeit des Ingenieurs vermittelt und angewendet. Darauf aufbauend werden die Grundlagen technischer Normung im Allgemeinen sowie die Zeichnungsnorm im Speziellen und die Grundzüge der darstellenden Geometrie behandelt. Diese Inhalte werden vertieft bis hin zu den Darstellungsinhalten von Gesamt- und Werkstattzeichnungen einschließlich der Bemaßung, Passungen und Toleranzen und an exemplarischen Maschinenelementen und Baugruppen eingeübt. Diese Veranstaltung wird begleitet von benoteten Übungen, die das Verständnis vertiefen und die Fertigkeiten der manuellen und rechnerunterstützten Zeichnungserstellung trainieren.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p>	

<p><b>2. Grundlagen der Konstruktionstechnik 2 (Grundlagen des Konstruierens)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übung  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Peter Tenberge, Prof. Dr.-Ing. Beate Bender  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	<p>4 SWS</p>
<p><b>Inhalte:</b>                  In der Veranstaltung „Grundlagen des Konstruierens“ werden einerseits eine Auswahl an Grundlagen der Berechnung einschließlich Ersatzmodellbildung (analytische Methoden für Auslegungs-, Dimensionierungs- und Nachweisrechnungen) und der Gestaltung (Regeln, Richtlinien und Fallbeispiele für beanspruchungs-, verformungs-, fertigungs- und montagegerechtes Konstruieren) sowie andererseits die Grundlagen des methodischen Konstruierens (basierend auf der VDI 2221) vermittelt und in mitlaufenden Übungen an häufig eingesetzten Maschinenkomponenten angewendet.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 105 h Eigenstudium                  - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</p>	

<p><b>Prüfung : Klausur - Grundlagen der Konstruktionstechnik 1 und 2</b>                  Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 70 %  <b>Prüfungsvorleistungen :</b>                  Bestehen der Prüfung Grundlagen der Konstruktionstechnik1 mit mindestens ausreichend</p>
--

<p><b>Prüfung : Test - Grundlagen der Konstruktionstechnik 1</b>                  Test / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 30 %  <b>Beschreibung :</b>                  Die Prüfung findet vorlesungsbegleitend in Form von entweder einem oder mehreren benoteten Tests statt. Das Bestehen dieser Prüfung mit mindestens ausreichend ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussklausur Grundlagen der Konstruktionstechnik 1 und 2.</p>
--

<p><b>Modul Grundlagen der Materialsimulation</b>  <i>Fundamentals of Material Simulation</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. I. Steinbach</p>	<p>5 LP / 150 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen die Grundlagen der „Materialsimulation“. Dies beinhaltet einfache Gesetze von Mikrostrukturentwicklung und dem Zusammenhang von Mikrostruktur auf die Werkstoffeigenschaften, formuliert in gewöhnlichen Differentialgleichungen, Anwendungen in der Numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen mit geeigneten Programmen (Finite-Elemente Methode, Kontrollvolumen,...), aber auch erste Einblicke in Versetzungsdynamik (Kristallplastizität) und atomistische Simulation (Molekulardynamik, Dichtefunktionaltheorie).</li> <li>• In den Übungen werden im Wesentlichen kommerzielle Programmpakete vorgestellt (ThermoCalc, MatCalc, Dictra) praktisch angewendet, aber auch die Eigenentwicklungen (OpenPhase) eingeführt.</li> <li>• Die Studierenden sollen so in die Lage versetzt werden für einzelne werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen geeignete Simulationsansätze und Methoden auswählen zu können.</li> </ul>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Grundlagen der Materialsimulation</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. I. Steinbach  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	<p>3 SWS</p>
<p><b>Inhalte:</b>                  Das Modul bietet Lehreinheiten an, die zeigen, wie man die Bildung von Mikrostrukturen theoretisch modellieren bzw. numerisch simulieren kann. Auch wird darauf eingegangen wie die Konstitution und Mikrostruktur von Materialien deren Eigenschaften bestimmt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Umwandlungsprozessen (Ausscheidung, Vergrößerung, Reifung, Rekristallisation in gewöhnlichen Differentialgleichungen.</li> <li>• Numerische Simulation von Ausscheidung in Reifung in technischen Materialien (MatCalc)</li> <li>• Einführung in die Finite Element / Finite Volumen Methode zur Lösung von Randwertproblemen</li> <li>• Materialchemie und thermodynamische Simulationen (ThermoCalc)</li> <li>• Diffusion in Vielstoffsystemen (DICTRA)</li> <li>• Das Konzept und Anwendung der Phasenfeldmethode für die Kinetik der Mikrostrukturbildung (OpenPhase)</li> <li>• Atomistische Simulation von Versetzungsdynamik, Phasenstabilität und Diffusion.</li> </ul>	



**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 60 h Eigenstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 20 %

**Prüfung : Klausur**

Klausur , Anteil der Modulnote : 80 %

<b>Modul Grundlagen der Messtechnik und Messtechnisches Laborpraktikum</b> <i>Fundamentals of Metrology and Practical Approaches on Metrology</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Andreas Ostendorf	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten der Messtechnik. Die Studierenden kennen wesentliche zugehörige Methoden und Verfahren und verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele. <b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens. Die Studierenden können messtechnische Probleme modellieren und mit geeigneten Methoden lösen. <b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz. Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete messtechnische Problemstellungen übertragen. Die Studierenden verfügen über ausbildungsrelevante Sozialkompetenz (z.B. Fähigkeit zur selbst koordinierten Arbeit im Team).	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Grundlagen der Messtechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (1,5 SWS), Übung (0,5 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ostendorf, Prof. Dr.-Ing. Cemal Esen <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Diese Vorlesung bietet als Grundlagenvorlesung einen Überblick über das Gebiet der industriellen Messtechnik. Es werden die grundlegenden Begriffe der Messkette, der Messabweichungen und der statistischen Auswertung von Messwerten erläutert. Eine Einführung in die Messdynamik sowie die statistische Versuchsplanung wird behandelt. Vor allem werden jedoch alle jene wichtigen physikalischen Effekte behandelt, deren Ausnutzung es erlaubt Sensoren und Messwertgeber für das elektrische Messen mechanischer Größen aufzubauen. Insbesondere werden Messaufnehmer, -geräte und -verfahren für die Messung folgender Größen diskutiert: Länge, Weg, Winkel, Rauheit, Kraft, Schwingungen, Druck, Durchfluss, Geschwindigkeit und Temperatur.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium	
<b>Literatur:</b> 1. Profos, P.; Pfeifer, T. (1994) Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg, München. 2. Hoffmann, J. (1999) Handbuch der Messtechnik, Hanser, München	
<b>2. Messtechnisches Laborpraktikum</b>	2 SWS

**Lehrformen:** Praktikum

**Lehrende:** Prof. Dr.-Ing. Cemal Esen

**Sprache:** Deutsch

**Häufigkeit des Angebots:** jedes Wintersemester

**Inhalte:**

Im Rahmen des Praktikums müssen die Studierenden in einer Gruppe von in der Regel vier Teilnehmern im Laufe des Semesters fünf Versuche durchführen. Die Zusammenstellung der Versuche ist vorgegeben, wobei mehrere Versuchsreihen zur Auswahl stehen.

Folgende Versuche werden angeboten: Temperaturmessung, Längenmesstechnik mit einer Einführung in SPC, Isolierung def. Messgrößen aus mehrachs. Belastungssystemen, Druckmessung am Profil, Durchflussmessung, Experimentelle Untersuchungen von Explosionsgrenzen, Statistische Prozesslenkung, Abnahme von Werkzeugmaschinen, Lasertriangulation, Dehnungsmessstreifen, Rauheitsmessung, IR-Spektroskopie, Wegerfassung und Streckenrekonstruktion, Schwingungsmessung.

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 70 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 20 h Präsenzstudium

**Prüfung : Klausur - Grundlagen der Messtechnik**

Klausur, Prüfungsleistung / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 75 %

**Prüfungsvorleistungen :**

die erfolgreiche Teilnahme am Messtechnischen Laborpraktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur

**Prüfung : Messtechnisches Laborpraktikum**

Praktikum, Prüfungsleistung , Anteil der Modulnote : 25 %

**Beschreibung :**

Zu jedem Versuch muss ein Gruppenprotokoll erstellt und die Ergebnisse präsentiert werden. Die Beteiligung an der Diskussion und der Versuchsdurchführung, das Gruppenprotokoll und die Präsentation werden mit Punkten bewertet. Die Bewertung der einzelnen Versuche ergibt eine Gesamtnote fürs Praktikum

<b>Modul Grundlagen der Produktentwicklung</b> <i>Fundamentals of Product Development</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Beate Bender	6 LP / 180 h
<hr/> <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Konkrete Zielsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Veranstaltung gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Veranstaltung vermittelt die Grundlagen und das Vorgehen zur Entwicklung von Produkten nach VDI 2221. Dazu werden die in einem Produkt auftretenden Zusammenhänge auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen (Anforderungs-, Funktions-, Wirk- und Bauzusammenhang) aufgezeigt und beschrieben. Auf dieser Basis werden methodische und systematische Vorgehensweisen für alle Phasen der Entwicklung und Konstruktion zusammen mit allgemein anwendbaren Lösungs- und Bewertungsmethoden gelehrt und angewendet. Der zweite Teil der Veranstaltung beschäftigt sich mit dem Ansatz „Design for X“. Dabei werden allgemeine Entwicklungsziele und deren Einfluss auf das Produkt betrachtet. Diese beinhalten unter anderem die Aspekte der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Kosten.</li> </ul> <p>Detaillierte Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Produktzusammenhänge auf verschiedenen Abstraktionsebenen (Anforderungs-, Funktions-, Wirk- und Bauzusammenhang) beschreiben und analysieren zu können. Es werden methodische und systematische Vorgehensweisen für alle Phasen der Entwicklung und Konstruktion erlernt. Die Studierenden lernen allgemein anwendbare Lösungs- und Bewertungsmethoden kennen und sind befähigt diese anzuwenden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage phasenübergreifende Entwicklungsziele und deren Auswirkungen auf das Produkt zu identifizieren und zu berücksichtigen.</li> </ul> <p>Allgemeine Ziele und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren der Ingenieurwissenschaften / des Maschinenbaus, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunkts.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.</li> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Grundlagen der Produktentwicklung</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Beate Bender  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>  Erfolgreiche Produktentwicklungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie unter Anwendung von Entwicklungsmethoden und -systemen zu einem technisch wirtschaftlich ausgereiften, marktfähigen Produkt führen. In diesem Fach werden die Grundlagen für methodische Vorgehensweisen und Arbeitsschritte vermittelt, die den gesamten Entwicklungsprozess unterstützen. Im einleitenden Abschnitt der Vorlesung werden die Zusammenhänge in technischen Systemen und Produkten für verschiedene Konkretisierungsebenen grundlegend behandelt. Im zentralen Abschnitt werden, orientiert an den Entwicklungsphasen, Vorgehensweisen zur Analyse und Synthese sowie allgemein anwendbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden, die eine zielsichere Neu- oder Weiterentwicklung von innovativen Produkten unterstützen, vorgestellt. Der abschließende Abschnitt widmet sich den übergeordneten Zielen der Produktentwicklung. Die Lehrinhalte werden in mitlaufenden Übungen angewendet.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>  - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium</p>	4 SWS
<p><b>Prüfung : Grundlagen der Produktentwicklung</b>  Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

<b>Modul Grundlagen der Regelungstechnik</b> <i>Automatic Control and Control Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann	5 LP / 150 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das zentrale Lernziel besteht darin, die für den Maschinenbau relevanten regelungstechnischen Gesetzmäßigkeiten kennenzulernen.</li> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften/des Maschinenbaus.</li> <li>• Sie sind in der Lage ingenieurtechnische Probleme zu modellieren und zu lösen.</li> <li>• Dazu gehört, dass die Studierenden regelungstechnische Problemstellungen in physikalischen, ggf. fachübergreifenden Systemen erkennen und mit Hilfe geeigneter Methoden lösen.</li> <li>• Die gewonnenen Erkenntnisse und Fertigkeiten können auf konkrete regelungstechnische Problemstellungen übertragen werden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Grundlagen der Regelungstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden werden mit den wichtigsten Konzepten und Grundbegriffen der Regelungstechnik (Steuerung und Regelung, Rückführung, Übertragungsglied, Blockschaltbild, Regelstrecke, Regler, Regelkreis, Zeit- und Frequenzbereich, Laplace-Transformation und ihre Umkehrung) sowie mit grundlegenden Methoden zur Untersuchung und gezielten Beeinflussung des dynamischen Verhaltens technischer dynamischer Systeme vertraut gemacht (Pol-/Nullstellenanalyse, Sprung- und Impulsantwort, Ortskurve, Bode-Diagramm, Nyquist-Verfahren, Reglerentwurf nach Faustformelverfahren, Reglerentwurf durch Polplatzierung, Reglerstrukturentwurf für PID-Regler).  Die Studierenden erwerben die Kompetenzen, grundlegende methodische Ansätze der Regelungstechnik wie die Pol-/Nullstellenanalyse, Ortskurven und Bode-Diagramme zur Analyse des dynamischen Verhaltens von linearen und linearisierbaren zeitinvarianten Eingrößensystemen im Zeitbereich und im Frequenzbereich anzuwenden. Die Studierenden können nach dem Besuch der Veranstaltung dynamische Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen modellieren und Regler für lineare oder linearisierbare zeitinvariante Eingrößensysteme entwerfen und auslegen.	

Die Studierenden erwerben außerdem die Kompetenzen, kombinatorische Schaltungen für steuerungstechnische Aufgaben zu analysieren und mit Hilfe von Boole'scher Algebra, Wahrheitstabellen und Karnaugh-Diagrammen zu beschreiben und zu minimieren.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 90 h Eigenstudium

**Prüfung : Grundlagen der Regelungstechnik**

Klausur / 160 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Grundlagen der Strömungsmechanik</b> <i>Basics of Fluidmechanics</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Romuald Skoda	5 LP / 150 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die für die Strömungsmechanik allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten und wesentliche Methoden der Strömungsmechanik, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden können Fertigkeiten auf konkrete strömungsmechanische Problemstellungen übertragen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Grundlagen der Strömungsmechanik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Romuald Skoda <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Einführung</li> <li>· Hydrostatik</li> <li>· Hydrodynamik</li> <li>· Eindimensionale instationäre Strömung</li> <li>· Impuls- und Impulsmomentensatz</li> <li>· Schichtenströmungen</li> <li>· Turbulente Rohrströmungen</li> <li>· Erhaltungsprinzipien der Strömungsmechanik</li> <li>· Kompressible Strömungen</li> </ul>	
<b>Arbeitsaufwände:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 90 h Eigenstudium</li> </ul>	
<b>Literatur:</b> Vorlesungsbegleitende Unterlagen (Umdruck) werden zur Verfügung gestellt sowie weiterführende Literatur wird bekannt gegeben.	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--



<p><b>Modul Grundlagen der Technischen Mechanik 1 und 2</b>  <i>Fundamentals of Engineering Mechanics 1 and 2</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tamara Nestorovic</p>	<p>9 LP / 270 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Zielsetzung:</b> Vermittlung von Grundlagen der technischen Mechanik, die auf physikalischen Grundgesetzen sowie einer Vielzahl von experimentell abgesicherten Annahmen basieren und eine praxisrelevante Modellbildung und Lösung technischer Problemstellungen ermöglichen. Schwerpunkte sind das Zusammenspiel von mechanischer Modellbildung, analytischen Lösungsverfahren und problemorientierter Bewertung der berechneten Lösungen. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls das nötige Grundlagenwissen über allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten der technischen Mechanik erworben haben, um die ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen zu können.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen die grundlegenden Zusammenhänge und Fachbegriffe der Technischen Mechanik kennen und verstehen. Sie erwerben die Fähigkeit, mit diesen Fachbegriffen kompetent und sachgerecht zu kommunizieren. Sie üben intensiv, einfache technische Problemstellungen durch abstrakte mechanische Modelle zu beschreiben, mathematisch zu lösen und die Lösungen zu bewerten. Vor dem Hintergrund der in der Praxis immer beliebter werdenden computerorientierten Lösungsverfahren lernen die Studierenden den Gültigkeitsbereich der mechanischen Modelle und somit die Zuverlässigkeit der Lösungen zu hinterfragen. Dieses schult den verantwortungsvollen und kritischen Umgang mit der (mechanischen) Modellbildung und trägt zur Qualitätssicherung und Innovationsfähigkeit der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure bei.</p>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>1. Grundlagen der technischen Mechanik 2</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Tamara Nestorovic  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	<p>3 SWS</p>
<p><b>Inhalte:</b>                  Die Vorlesung behandelt die Teilgebiete Festigkeitslehre und Dynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitslehre: Zug- und Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, Querkraftschub, Torsion, Scherung, zusammengesetzte Beanspruchung, Stabilität.</li> <li>• Dynamik: Kinematik des Punktes, Kinematik des ebenen Bewegung des starren Körpers, Kinetik der ebenen Bewegung von Punktmassen und starren Körpern, Energie und Leistung, Schwingungen.</li> </ul> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 90 h Eigenstudium</p>	

- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium	
<p><b>2. Grundlagen der technischen Mechanik 1</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Tamara Nestorovic  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Die Vorlesung behandelt die Teilgebiete Statik, sowie ein Teil der Festigkeitslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statik: Grundlagen, ebenes Kraftsystem, ebene Tragwerke, Lagerungen, Schnittgrößen, räumliches Kraftsystem, Haftung und Gleitreibung, Schwerpunkt, Flächenmomente.</li> <li>• Festigkeitslehre: Grundlagen (Spannung, Dehnung, Hookesches Gesetz)</li> </ul> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 90 h Eigenstudium</p>	3 SWS

<p><b>Prüfung : Hausarbeit</b>                  Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 10 %</p>
--

<p><b>Prüfung : Klausur</b>                  Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 90 %</p>
--

<b>Modul Grundlagen der Thermodynamik</b>	
<i>Thermodynamics</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. R. Span	5 LP / 150 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Lernziele: Die Studierenden lernen die Bedeutung der Aussagen des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik (Energieerhaltung) und des 2. Hauptsatzes (Energieentwertung) nachhaltig zu verstehen. Sie erwerben Grundkenntnisse über die thermodynamischen Eigenschaften der fluiden Arbeitsstoffe der Energie- und Verfahrenstechnik (einschließlich der Informationsquellen hierzu) und erhalten anhand von Anwendungsbeispielen einen Einblick in die wichtigsten Kreisprozesse zur Energieumwandlung (Kraftwerksprozesse, Kältemaschinen, etc.). Darüber hinaus erhalten die Studierenden eine kurze und anschauliche Einführung in das Gebiet der Strömungsprozesse, in die Thermodynamik der Gemische am Beispiel der feuchten Luft und in das Fachgebiet der Wärmeübertragung.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einfache energietechnische Prozesse sowie einfache Strömungsprozesse mit den Mitteln der Thermodynamik zu abstrahieren und zu berechnen sowie energetisch und exergetisch zu beurteilen. Die vermittelten Kenntnisse über die thermodynamischen Eigenschaften fluider Stoffe versetzen die Studierenden in die Lage, das Verhalten fluider Stoffe zu verstehen und sich die benötigten Stoffdaten zu beschaffen. Insgesamt lernen die Studierenden ihre erlangten Kenntnisse und Fertigkeiten auf konkrete thermodynamische Problemstellungen zu übertragen.</p>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Grundlagen der Thermodynamik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)</p> <p><b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Markus Richter</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p>	4 SWS
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung ist in acht Kapitel gegliedert. Nach der Vermittlung der allgemeinen Grundlagen werden zunächst die Aussagen des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik erläutert, wobei die Zustandsgröße Entropie eingeführt und eine Aufteilung der Energie in Exergie und Anergie vorgenommen wird. Danach erfolgt eine Einführung in die thermodynamischen Eigenschaften reiner fluider Stoffe (homogene Phasen und Phasengleichgewicht). Danach werden die wichtigsten Kreisprozesse zur Energieumwandlung (Wärmeanlagen, Verbrennungskraftanlagen, Kältemaschinen, Wärmepumpen) anhand von Beispielen behandelt. Anschließend erfolgen kurze Einführungen in die Gebiete der Strömungsprozesse (Düsen, Diffusoren, Triebwerke), der Thermodynamik der Gemische (Gemische idealer Gase, ideale Gas-Dampf Gemische, feuchte Luft) sowie der Wärmeübertragung (Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Wärmestrahlung).</p>	

Hinweis: Die Veranstaltung erfolgt teilweise in Englisch (Zusammenfassung der Vorlesungsinhalte zu Beginn jeder Vorlesung).

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 50 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 100 h Eigenstudium

**Medienformen:**

Als Veranstaltungsmaterialien stehen ein Skript, Übungsunterlagen sowie eine Klausurensammlung zur Verfügung. Ausgewählte thermodynamische Zusammenhänge werden anhand von Vorlesungsversuchen veranschaulicht. Im Rahmen der Klausurvorbereitung werden im Rahmen eines „Repetitoriums“ relevante Aufgaben exemplarisch vorgerechnet.

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Grundlagen der Verfahrenstechnik</b> <i>Fundamentals of Chemical Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der physikalischen Phänomene der Verfahrenstechnik sowie der Grundoperationen (Trennoperationen) innerhalb eines Prozesses</li> <li>• Sie sind in der Lage verschiedene ideale Reaktortypen zu unterscheiden und die auftretenden Stoff- und Wärmetransportmechanismen zu identifizieren und können dabei ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit die für eine Bilanzierung dieser Reaktoren relevanten Parameter zu erfassen, Stoff- und Wärmebilanzen im Komplex zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten und anzuwenden</li> <li>• Sie verfügen bei einer Bilanzierung und Auslegung der wichtigsten Grundoperationen mit Ermittlung der Betriebsparameter und ggf. mit Abschätzung der Betriebskosten über eine fachübergreifende Methodenkompetenz</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Grundlagen der Verfahrenstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> <p>In der Vorlesung ‚Grundlagen der Verfahrenstechnik‘ werden die wesentlichen Grundlagen zum Verständnis verfahrenstechnischer Prozesse gelegt. Gegenstand der Betrachtungen sind dabei die Reaktionsstufen und die Trennstufen.</p> <p>Reaktoren bilden das Kernstück jedes Syntheseprozesses und müssen deshalb auf den jeweiligen Prozess angepasst werden. Aufbauend auf den grundlegenden Eigenschaften (Stöchiometrie, Kinetik, Thermodynamik) chemischer Reaktionen werden die idealen Reaktortypen Rührkessel und Strömungsrohr vorgestellt und ihre Unterscheidungsmerkmale vermittelt. Anhand dieser Beispiele lernen die Studierenden allgemeine Stoff- und Wärmebilanzen aufzustellen, zu lösen und die Ergebnisse anhand von Leistungsparametern (Umsatz, Ausbeute, Selektivität) zu bewerten.</p> <p>Trennverfahren bzw. Grundoperationen werden in der Verfahrenstechnik zur Stofftrennung eingesetzt. Die ty fahren kommen den Grundoperationen Kondensation/Verdampfung, Rektifikation, Absorption, Extraktion, Adsorption die größte Bedeutung zu. Im Rahmen der Veranstaltung werden die Grundprinzipien dieser Trennverfahren aufgezeigt, eine Übersicht der apparativen Ausführungen gegeben und deren Einsatz an praxisnahen Beispielen verdeutlicht.</p>	

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Medienformen:**

Beamer, Overhead-Projektor

**Literatur:**

1. Chemische Verfahrenstechnik. Berechnung, Auslegung und Betrieb chemische Reaktoren, Klaus Hertwig und Lothar Martens Oldenbourg-Verlag, 2007
2. Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik. Einführung in die technische Chemie, Manuel Jakubith, Wiley-VCH, 1998
3. Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Karl Schwister, Carl-Hanser-Verlag, 2007

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<p><b>Modul Grundlagen des Projektmanagements</b>  <i>Fundamentals of Project Management</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch</p>	<p>3 LP / 90 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Zielsetzung:</b> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Veranstaltung erarbeiteten Projektmanagementmethoden und -werkzeuge selbständig in Projekten anzuwenden, kleinere Projekte zu leiten und die Einführung eines adäquaten Projektmanagementansatzes, bspw. in Unternehmen, auf der Grundlage umfassender und fundierter Kenntnisse im Bereich des Projektmanagements qualifiziert zu begleiten. Die Schwerpunkte liegen hierbei auf der Vermittlung verschiedener Projektmanagementmethoden und -techniken gemäß internationaler Standards, einem ausgeprägten Verständnis wesentlicher interner und externer Faktoren zur erfolgreichen Planung und Umsetzung von Projekten sowie auf einem Problembewusstsein für die besonderen Herausforderungen an die Projektleitung und die Mitarbeiter im komplexen internationalen Umfeld. Dabei bauen sie insbesondere die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken aus und sind in der Lage, etablierte Methoden und Verfahren unter Berücksichtigung relevanter ingenieurwissenschaftlicher und auch ökonomischer und organisatorischer Aspekte auszuwählen und anzuwenden.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über systemtheoretisches Denken als Grundlage für die erfolgreiche Planung, Initialisierung, Durchführung, Steuerung und den Abschluss von Projekten. Dazu gehören u.a. die Analyse und Berücksichtigung der Anforderungen und Wünsche der Stakeholder, die frühzeitige und klare Definition der Projektziele, die sachgerechte Definition von Projektaufbau- und -ablaufstruktur für die jeweiligen Projektphasen, ein dem Projektumfang und -ziel entsprechendes kontinuierliches Projektrisikomanagement sowie ein angemessenes Controlling und Reporting hinsichtlich Zeit, Kosten, Qualität und Risiken. Weiterhin wird ein geschärftes Problembewusstsein für die vielfältigen internen und externen Herausforderungen bei der Vorbereitung und Durchführung von Projekten im internationalen Umfeld vermittelt. Im besonderen Fokus stehen dabei die sog. „weichen“ Faktoren, wie z.B. die zielorientierte und adressatengerechte interne und externe Kommunikation, das Führen eines Projektteams, das Konfliktmanagement, das interkulturelle Verständnis für Mitarbeiter im Projekt und externe Projektpartner sowie sprachliche und rechtliche Aspekte im Vertrags- und Claimmanagement. Die vorlesungsbegleitende Projektübung dient dazu, das Erlernte umzusetzen, praktische Erfahrungen im Projektmanagement zu sammeln und die sozialen Kompetenzen der Studierenden, z.B. die Fähigkeit zur selbst koordinierten Arbeit im Team, im Sinne einer ausbildungsrelevanten Sozialkompetenz zu schulen und die Studierenden dazu zu befähigen, in Projektteams zu arbeiten und komplexe Projekte zu analysieren, zu planen, zu strukturieren und durchzuführen.</p>	
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>                  Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen)</p>	

Psychologie in der Businesskommunikation	
--	--

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Grundlagen des Projektmanagements</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)  <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Tim Büscher  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Auf der Grundlage von Praxisbeispielen werden wesentliche Definitionen und Werkzeuge des Projektmanagements eingeführt. Es wird verdeutlicht, warum der Erfolg einzelner Projekte nicht nur von den zentralen Steuerungsgrößen aus dem „magischen Dreieck“ (Kosten, Zeit, Qualität), sondern insbesondere auch von der Beurteilung und Bewertung durch die internen und externen Stakeholder sowie von der Performance von Projektpartnern und Kontraktoren abhängt. In der Lehrveranstaltung werden zum einen „harte“ Faktoren, wie z.B. Projektentwicklung, finale Investitionsentscheidung, Projektorganisation über den Projektlebenszyklus, Termin-/Kostenplanung und -kontrolle, Qualitäts-, Risiko- und Dokumentenmanagement, Reporting, Projektabschluss inkl. Erfahrungsrückfluss, thematisiert. Zum anderen wird darüber hinaus der Einfluss von „weichen“ Faktoren, wie z.B. (Krisen-) Kommunikation, Stakeholdermanagement, Führen von Mitarbeitern, Konfliktmanagement, Teambildung und -entwicklung, auf den Projekterfolg verdeutlicht. Für die Projektübung werden die Studierenden in Projektteams aufgeteilt. Die Teams erhalten jeweils die Aufgabe, ein beispielhaftes Projekt von der Entwicklungs- bis in die Umsetzungsphase abzuarbeiten. Beginnend mit der Festlegung des Projektleiters werden Projektstrukturen eingeführt und die Rollen und Verantwortlichkeiten im Team festgelegt. Das Projektumfeld und die Stakeholder sowie deren Anforderungen werden ermittelt und bewertet, um die Projektziele eindeutig definieren zu können. Der Projektauftrag wird final mit dem Auftraggeber abgestimmt. Die korrespondierenden Risiken werden identifiziert, bewertet und gesteuert. Die (Teil-) Ergebnisse werden dem Auftraggeber im Rahmen eines Statusreports vorgestellt. So werden die verschiedenen in der Lehrveranstaltung vorgestellten Methoden und Techniken praktisch angewendet und das Arbeiten im Projektteam wird eingeübt.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bea, F.X.; Scheurer, S.; Hesselmann, S.: Projektmanagement. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, UVK, Konstanz u.a. (2011)</li> <li>• Portny, S.E.; Wuttke, T.: Projektmanagement für Dummies. 4. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim (2016)</li> <li>• Project Management Institute: A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). 5. Auflage, Project Management Institute, Newtown Square (2014)</li> <li>• Die Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden zur Vorbereitung vor der entsprechenden Vorlesung sowie aktualisiert nach der Vorlesung über die</li> </ul>	<p>2 SWS</p>



campusweit verwendete E-Education-Plattform „moodle“ zur Verfügung gestellt. Weitere Hinweise erfolgen in der Veranstaltung.	
---	--

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 30 %

**Prüfung : Klausur**

Klausur, Prüfungsleistung / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 70 %

<b>Modul Hochdruckverfahrenstechnik</b> <i>High-Pressure Methods</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Stand der Forschung zu Hochdrucksystemen und Hochdruck-Phasengleichgewichten sowie die modernsten Methoden und Verfahren im Bereich der thermo- und fluiddynamischen Stoffdaten in der Hochdruckverfahrenstechnik.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit zu vernetztem, kritischem und interdisziplinären Denken ausgebaut und sind in der Lage die speziellen Eigenschaften von Hochdrucksystemen zu nutzen, etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und auf komplexe verfahrenstechnische Problemstellungen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die gewonnenen Erkenntnisse auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen und so das Verhalten von Stoffgrößen wie z.B. Viskosität, Grenzflächenspannung und Dichte von Reinstoffen und Gemischen unter hohen Drücken beurteilen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Hochdruckverfahrenstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr. rer. nat. Sabine Kareth <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> In der Vorlesung Grundlagen der Hochdruckverfahrenstechnik werden zunächst die speziellen Eigenschaften von Hochdrucksystemen vorgestellt. Schwerpunkte sind Thermodynamik und Fluidmechanik von Einkomponenten- und Mehrkomponentensystemen sowie entsprechende Berechnungsverfahren. Die Kenntnis dieser Eigenschaften ist für die ingenieurtechnische Gestaltung von Gesamtverfahren essentiell. Dieser Zusammenhang wird anhand von Beispielen aus dem Gebiet der Kältetechnik und der Hochdrucktechnik (Extraktion, Adsorption, Absorption, Kristallisation) verdeutlicht.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Mündlich</b> Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Industrial Management</b>	
<i>Industrial Management</i>	
Version 4 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter	4 LP / 120 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen Grundlagen angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften und relevante ökonomische und organisatorische Aspekte. Dazu zählt, die Fähigkeit unterschiedliche Formen der Betriebsorganisation zu charakterisieren und bezüglich der Anforderungen an Mensch, Technik und Organisation unterscheiden zu können sowie die Arbeitsvorbereitung als Organisationseinheit im Unternehmen hinsichtlich relevanter Aufgaben zu beschreiben. Weiterhin lernen die Studenten die Aufgaben und Gestaltungsfelder der Produktionslogistik und Produktionssystemplanung als eigenständige Aufgabenbereiche der Betriebsorganisation darzustellen sowie das Problemfeld der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) beschreiben zu können und die Auswirkung der PPS auf relevante Zielgrößen verschiedener Betriebstypologien qualitativ und quantitativ zu beschreiben.</li> <li>Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken. Dies umfasst die Fähigkeit unterschiedliche Aspekte der institutionellen Unternehmensführung zu charakterisieren und bezüglich der Themen Führungskräfte, -ebenen und -aufgaben unterscheiden zu können sowie die Ausrichtungen der Unternehmensführung hinsichtlich relevanter Aufgabenstellungen zu beschreiben. Weiterhin lernen die Studenten die Aufgaben- und Gestaltungsfelder der prozessbezogenen Führung am Beispiel der Zielsetzung und der strategischen Planung kennen. Auch lernen die Studierenden Arten der strukturbezogenen Führung am Beispiel der Aufbaustrukturierung, der Projektstrukturierung und der Organisationsentwicklung kennen. Weiterhin lernen die Studierenden Themenfelder der personenbezogenen Führung am Beispiel von Führungsmitteln, -techniken und -stilen in Reflexion mit der eigenen Rolle kennen.</li> <li>Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche Problemstellungen übertragen. Sie haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Industrial Management</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Jens Pöppelbuß, Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	3 SWS
<b>Inhalte:</b>	

a) Einführend werden die Aufgaben der Ingenieurinnen und Ingenieure im Unternehmen, die Unternehmensziele und die Potentiale zur Erreichung der Unternehmensziele aus der Sicht der Produktion behandelt und an Beispielen der Automobilproduktion vertieft. Gegenstand des Themenbereiches Arbeitsvorbereitung sind die Aufgaben, die organisatorische Einordnung und die Dokumente der Arbeitsplanung und -steuerung. Vertiefend wird auf den Arbeitsplan und die Zeitwirtschaft eingegangen und die verschiedenen Methoden zur Ermittlung von Planzeiten vorgestellt. Anschließend werden die Betriebsorganisation mit der Aufbau- und Ablauforganisation und den verschiedenen Betriebstypologien sowie die Vor- und Nachteile der prozessorientierten Organisation behandelt und die ARIS Geschäftsprozess-Modellierung vorgestellt. Im Rahmen der Produktionssystemplanung liegen die Schwerpunkte auf der Teilefamilienbildung, den Fertigungsprinzipien, den Fertigungs- und Montagekonzepten sowie deren Modellierung mit den Werkzeugen der digitalen Fabrik. Das Thema der logistischen Kennlinien greift den Zielkonflikt zwischen Bestandsminimierung, Kapazitätsauslastung und Durchlaufzeit auf und zeigt mathematische Ansätze zur Behandlung der Problemstellung auf. Der Aufbau und die einzelnen Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung werden anhand des Aachener PPS-Modells erklärt und die verschiedenen Erzeugnisstrukturen und Terminierungsmethoden behandelt. Abschließend werden die Motivation und die verschiedenen Methoden des Toyota Produktionssystem erläutert.

b) In den Grundlagen der Unternehmensführung wird sowohl auf die Begriffe Führungskräfte, -ebenen, -aufgaben als auch auf die Begriffe personen- und sachbezogene Führung eingegangen. Die Veranstaltung ist in ein internationales deskriptives Modell zur Unternehmensführung eingebettet. Gegenstand des Themenbereiches prozessbezogene Führung sind die Themen der Zielsetzung und Planung. Weiterhin werden Aspekte der Strategischen Planung und entsprechende Techniken vermittelt. Im Rahmen des Themenbereichs strukturbezogene Führung werden normative Managementsysteme vorgestellt. Begriffe und Theorien zum Führungs- und Gruppenverhalten werden erläutert. Methoden zur Bestimmung und Interpretation von Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium

**Prüfung : Industrial Management**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Industrielle Energiewirtschaft</b> <i>Aspects of Energy Economics in Industry</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. V. Scherer	3 LP / 90 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die vielfältigen Vorgänge bei der Energiebereitstellung und –verwendung in industriellen Betrieben, exemplarisch den Stand moderner Forschung, Anwendungsbeispiele und verfügen über entsprechendes Fachvokabular.</li> </ul> <p>Ferner können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Problemstellungen fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen,</li> <li>• Erkenntnisse auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen.</li> </ul> <p>Die Studierenden haben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden,</li> <li>• vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> <li>• Die Studierenden praktizierten wissenschaftliches Lernen und Denken.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Industrielle Energiewirtschaft</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Exkursion <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Guido Lüf <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	2 SWS
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung „Industrielle Energiewirtschaft“ soll aufbauend auf die fachlichen Grunddisziplinen ein ganzheitliches Verständnis über die vielfältigen Vorgänge bei der Energiebereitstellung und –verwendung in industriellen Betrieben vermitteln. Es wird praxisnah dargelegt, wie die verschiedensten technischen, organisatorischen, ökonomischen und ökologischen Fragen mit Hilfe eines wirkungsvollen Managements gelöst werden müssen. Nach einem Überblick über die aktuelle Situation der allgemeinen Energiewirtschaft in der Welt und in Deutschland werden insbesondere die Themen Umweltmanagement, Energiekosten und Energieversorgung in industriellen Unternehmen behandelt. Zur Vertiefung sind Exkursionen zur Energiezentrale der Ruhr-Universität Bochum und zu einem industriellen Unternehmen der Branchen Stahl, Glas, Aluminium, Erdöl oder Chemie vorgesehen.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</li> </ul>	

**Prüfung : Mündliche**

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen)</b> <i>Basic Principles of Industrial Customer- and Sales Management</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<p>Zielsetzung: Die Studierenden kennen Grundlagen angrenzender und für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften sowie relevante ökonomische und organisatorische Aspekte. Dazu zählt, den Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge industriellen Kunden- und Vertriebsmanagements auf Basis der kunden- und marktorientierten Unternehmensführung zu erläutern. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken. Dies beinhaltet, den Studierenden spezifische Kenntnisse über das Business-to-Business-Management, das industrielle Beschaffungs- und Kaufverhalten, unternehmerische Strukturen sowie die kundenbezogene Informationsgewinnung zu vermitteln.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz. Sie erwerben die Fähigkeit, unterschiedliche Aspekte der kunden- und marktorientierten Unternehmensführung zu beschreiben und industrielles Beschaffungs- und Kaufverhalten auf Basis wissenschaftlicher Konzepte und Modellansätze kritisch darzustellen. Weiterhin lernen die Studierenden die Aufgaben und Gestaltungsfelder der kundenorientierten Unternehmensführung am Beispiel der kundenorientierten Unternehmensstrukturen, -systeme und -kultur kennen. Die Studierenden lernen interne Anforderungen an die Unternehmensstrukturen, die Gestaltung kundenorientierter Aufbau- und Ablauf-/Prozessorganisationen kennen. Auch können die Studierenden die Struktur und Gestaltung kundenorientierter Informations-, Kommunikations-, Steuerungs- und Personalmanagementsysteme darlegen. Die Studierenden lernen Barrieren der internen und externen Kundenorientierung am Beispiel betrieblicher Fälle kennen und können somit ihre erlernten Fertigkeiten auf konkrete Problemstellungen übertragen. Weiterhin lernen die Studierenden Themenfelder der Marktdatenauswertung mit den dazugehörigen statistischen Verfahren zu berechnen und zu interpretieren. Die Zusammenarbeit in den Übungsgruppen fördert die sozialen Kompetenzen der Studierenden im Hinblick auf selbstkoordiniertes Arbeiten im Team.</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. phil. Joachim Zülch <b>Sprache:</b> Deutsch	4 SWS

**Häufigkeit des Angebots:** jedes Wintersemester

**Inhalte:**

In der Veranstaltung werden zunächst die Grundlagen der kunden- und marktorientierten Unternehmensführung vorgestellt. In diesem Zusammenhang wird auf die Grundelemente des Marktgeschehens im Industriegüterbereich, wie Bedürfnis, Bedarf, Angebot und Nachfrage, eingegangen. Dabei werden die Themen Sachgüter, Dienstleistungen und Service vor dem Hintergrund internationaler Geschäftsmärkte dargestellt. Darüber hinaus werden Modelle und Konzepte des industriellen Beschaffungs- und Kaufverhaltens erläutert.

Infolge dessen wird die konkrete Implementierung einer kunden- und marktorientierten Unternehmensführung vorgestellt und diskutiert. Dabei wird der Fokus zunehmend auf die Konzeptionalisierung der internen und externen Kundenorientierung gerichtet. Zunächst werden die kundenorientierten Unternehmensstrukturen dargestellt. Dabei geht es sowohl um die Gestaltung einer kundenorientierten Aufbau- und Ablauf-/ Prozessorganisation als auch um die Bausteine kundenorientierter Unternehmenssysteme mit den Themenstellungen der Informations-, Kommunikations-, Steuerungs- und Personalmanagementsysteme. Ein weiteres Thema ist die Darstellung der Elemente einer kundenorientierten Unternehmenskultur. Im Rahmen des Themenbereichs der kundenbezogenen Informationsgewinnung werden die Informationsströme im Business-to-Business-Management dargestellt. Dabei wird sowohl auf die Gewinnung von Potentialinformationen als auch von externen Prozessinformationen eingegangen. Die Grundzusammenhänge von Sekundär- und Primärerhebungen werden vermittelt. Dabei werden statistische Datenauswertungsverfahren vorgestellt und geübt. Ein Schwerpunkt wird die statistische Analyse von Zusammenhängen mit den Verfahren Varianz-, Diskriminanz-, Faktorenanalyse und dem Conjoint-Measurement sein. Darüber hinaus werden Konzepte der Informationsaufbereitung und -distribution dargestellt. Durch Übungen auf Basis von Aufgaben und Fallstudien wird das theoretisch vermittelte Wissen vertieft. Hierbei wird eine hohe Praxisrelevanz durch betriebliche Beispiele gewährleistet.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Literatur:**

- Die Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden zur Vorbereitung vor der entsprechenden Vorlesung sowie aktualisiert nach der Vorlesung über die campusweit verwendete E-Education-Plattform „Moodle“ zur Verfügung gestellt. Weitere Hinweise erfolgen in der Veranstaltung.
- Bruhn, M. (2002): Integrierte Kundenorientierung – Implementierung einer kundenorientierten Unternehmensführung, Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %



**Beschreibung :**

**Freiwillige Leistung:** Möglichkeit des Erwerbs von Bonuspunkten für die Klausur in der Höhe von maximal zehn Prozent

<b>Modul Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Methoden)</b>	
<i>Practices in Industrial Customer and Sales Management</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Dr. rer. oec. L. Barrantes	3 LP / 90 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<b>Lernziele</b>	
Die Studierenden kennen Grundlagen angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften und relevante ökonomische und organisatorische Aspekte.	
Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.	
Dazu zählt, den Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Methoden im industriellen Kunden- und Vertriebsmanagement ühend zu vermitteln. Darüber hinaus werden die kundenorientierten Ingenieursberufsbilder thematisiert, um den Studierenden die Praxisrelevanz der Studieninhalte darzulegen.	
<b>Kompetenzen</b>	
Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz. Sie erwerben die Fähigkeit unterschiedliche Methoden und Konzepte des industriellen Kunden- und Vertriebsmanagements anwenden zu können, sowie eigene Ansätze entwickeln und umsetzen.	
Sie sind mit den auf- und ablauforganisatorischen Gegebenheiten des Vertriebs an der Schnittstelle zu den unternehmensinternen wie -externen Kunden und Lieferanten vertraut.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Methoden)</b>	2 SWS
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)	
<b>Lehrende:</b> Dr. rer. oec. L. Barrantes	
<b>Sprache:</b> Deutsch	
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	
<b>Inhalte:</b>	
In der Veranstaltung werden zunächst die kundenorientierten Ingenieursberufsbilder des Vertriebsingenieurs, des Produktmanagers und des Key Account Managements vorgestellt. Alternative Vertriebsorganisationsformen (nach Produkten, Regionen, Absatzkanälen) sowie alternative Kundenbewertungsmodelle (ABC-Analyse, Scoring-Modelle, etc.) werden aufgezeigt. Die Anreizgestaltung der Vertriebsmitarbeiter mit Schwerpunktlegung auf die alternativen Vergütungsformen wird vorgestellt.	
Gegenstand des Themenbereiches Konzepte und Methoden des industriellen Kunden- und Vertriebsmanagements sind:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensbewertungsmodelle: Stärken-Schwächen-Analyse, SWOT-Analyse, Excellence-Modell der EFQM</li> <li>• Kundenbewertungsmodelle: ABC-Analyse, Scoring-Modell, Betreuungsfrequenzmodelle</li> </ul>	

- Vertriebsplanungsmodelle: Prognosemodelle, Deckungsbeitragsanalysen
- Multivariate Analysemethoden: Faktoren-, Korrespondenz-, Varianz-, Conjoint-Analyse

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium

**Literatur:**

- Die Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden zur Vorbereitung vor der entsprechenden Vorlesung sowie aktualisiert nach der Vorlesung über die campusweit verwendete E-Education-Plattform „Moodle“ zur Verfügung gestellt.
- Winkelmann, P. (2012): Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung, Vahlen, 5. Auflage

**Prüfung : Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Methoden)**

Klausur, Prüfungsleistung / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Ingenieurkeramik und Beschichtungstechnik</b> <i>Ceramics and Coating Technology</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Gunther Eggeler	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen physikalische, chemische und thermodynamische Grundlagen von Beschichtungen und deren Nutzen.</li> <li>• Sie kennen den Stand moderner Forschung, verfügen über das zugehörige Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> </ul> Allgemeine Ziele und Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden können komplexe Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.</li> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Ingenieurkeramik</b> <b>Lehrformen:</b> Blockseminar <b>Lehrende:</b> Prof. Robert Vaßen <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Physikalische, chemische und thermodynamische Grundlagen. Gefüge- und eigenschaftsbestimmende Faktoren. Eigenschaftsprofile und Herstellungsrouten der verschiedenen Keramiken.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium	
<b>Medienformen:</b> Projektor und Tafel	
<b>Literatur:</b> Vorlesungsbegleitende Literatur wird bekannt gegeben	
<b>2. Beschichtungstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Blockseminar <b>Lehrende:</b> Prof. Robert Vaßen <b>Sprache:</b> Deutsch	2 SWS

**Häufigkeit des Angebots:** jedes Wintersemester

**Inhalte:**

Die Beschichtungstechnik als Mittel zur Verbesserung der Gebrauchseigenschaften von Grundwerkstoffen. Die Beschichtung als Schutzfunktion. Abscheidungsverfahren aus der Gasphase, thermische Spritzverfahren sowie Tauchverfahren und Auftragsschweißungen.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium

**Medienformen:**

Projektor und Tafel

**Literatur:**

Vorlesungsbegleitende Literatur wird bekannt gegeben

**Prüfung : Mündlich**

Mündlich / ca. 45 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Ingenieurmathematik 1 + 2</b> <i>Engineering Mathematics 1 + 2</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch	10 LP / 300 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Zielsetzung:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden der Ingenieurmathematik. Dazu Vermittlung der für das Ingenieurstudium und die Tätigkeit als Vertriebsingenieur wesentlichen Grundlagen aus den Bereichen der Analysis und der linearen Algebra. Schwerpunkte liegen dabei auf dem Verständnis wichtiger mathematischer Methoden im Hinblick auf deren Anwendung in Fächern des SEPM-Studiums und der praktischen Ingenieurstätigkeit. <b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden können mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen erkennen und lösen. Darüberhinaus praktizierten sie erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens. Sie erwerben dabei die Fähigkeit, wesentliche mathematische Techniken eigenständig anzuwenden und werden in die Lage versetzt, sich selbstständig weiterführende mathematische Methoden anzueignen. Dies erlaubt ihnen sowohl ein vertieftes Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Ergebnisse beispielsweise aus dem Maschinenbau als auch die Möglichkeiten und Grenzen bei der Anwendung (insbesondere approximativer) mathematischer Verfahren zu erkennen. Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Ingenieurmathematik 1</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr. rer. nat. N. Bissantz <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	5 SWS
<b>Inhalte:</b> Vermittlung der für das Ingenieurstudium und die Tätigkeit als Vertriebsingenieur wesentlichen Grundlagen aus den Bereichen der Analysis und der linearen Algebra. Schwerpunkte liegen dabei auf dem Verständnis wichtiger mathematischer Methoden im Hinblick auf deren Anwendung in Fächern des SEPM-Studiums und der praktischen Ingenieurstätigkeit. <b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 75 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium	
<b>2. Ingenieurmathematik 2</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr. rer. nat. N. Bissantz <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	5 SWS

**Inhalte:**

Ausgehend von der Untersuchung (konvergenter) Reihen werden Potenz- und Taylorreihen zur Approximation von Funktionen eingeführt. Die Vertiefung der Kenntnisse über Funktionen und ihre Eigenschaften durch Übertragung auf Funktionen mehrerer Variablen setzt das Modul fort. Hier stehen die Bestimmung von Ableitungen, insbesondere zum Ermitteln der Extremwerte von Funktionen, und das Berechnen von Integralen im Mittelpunkt. Eine Betrachtung von Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen schließt sich an. Im Rahmen der Vorlesungen werden wichtige Begriffe, wie partielle Differentialgleichungen, sowie numerische Methoden exemplarisch erklärt. Im Bereich der Linearen Algebra werden die Grundlagen des Rechnens mit Vektoren und Matrizen eingeführt. Weitere Themen, die im Laufe der Vorlesungen besprochen werden sind insbesondere lineare Abbildungen und Gleichungssysteme, Basiswechsel, Eigenvektoren und Eigenwerte sowie der Umgang mit Determinanten. Im letzten Teil der Vorlesung werden Grundbegriffe der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie diskutiert. Dazu gehören Erwartungswert, Varianz und Verteilung reeller Zufallsvariablen, sowie Schätzer und Konfidenzintervalle dieser Größen.

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 75 h Präsenzstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur, Prüfungsleistung / 215 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<p><b>Modul Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz</b>  <i>Interdisciplinary Aspects of Occupational Safety and Health</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Jun.-Prof. S. Frerich</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreichem Abschluss dieses Fachs kennen die Studierenden die verschiedenen Tätigkeits- und Berufsfelder, die mit dem Themenfeld Arbeitssicherheit zu tun haben. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über ingenieurwissenschaftliche Arbeitstechniken, haben zusätzlich aber auch erste Erfahrungen in interdisziplinärer Zusammenarbeit gesammelt.                  Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Analyse ingenieurwissenschaftlicher Grundprobleme mit gesellschaftlicher Relevanz. Sie kennen grundlegende Inhalte und Aspekte der Arbeitssicherheit und können ingenieurwissenschaftliche Methodik auf Basis einfacher Ansätze anwenden. Dies wird durch grundlegende Kenntnisse zur Beurteilung und Einschätzung von Gefahren am Arbeitsplatz ermöglicht. Zusätzlich kennen die Studierenden den Hintergrund institutioneller Regelungen sowie grundlegender Lösungsansätze (bspw. Normen und die europäische Harmonisierung von Rechtsvorschriften) und sind fähig, ihre erworbenen Kenntnisse auf neue Sachverhalte anzuwenden und Ergebnisse kritisch zu beurteilen. Sie wissen um die Notwendigkeit, Ansätze, Vereinfachungen und Annahmen anhand von wissenschaftlichen Erkenntnissen zu überprüfen und kennen sich in den verschiedenen Methoden zum Wissenserwerb aus.</li> <li>• Darüber hinaus verfügen die Studierenden über aktuelle Erkenntnisse der gesellschaftlichen Erfordernisse zu den Themen Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit, Tradition und Konsens, haben gesellschaftliches Problembewusstsein entwickelt und können fachspezifische Perspektiven einnehmen und unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen ganzheitlich betrachten bzw. im globalen Kontext beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden entwickeln im Rahmen dieser Veranstaltung erste Fähigkeiten zum Verfassen wissenschaftlicher Texte. Zusätzlich entwickeln sie die Kompetenz, wesentliche Erkenntnisse aus Fachliteratur und wissenschaftlichen Veröffentlichungen herauszuarbeiten und sowohl in Berichtsform als auch mündlich zu präsentieren. Die in der Vorlesung gewonnen Erkenntnisse werden durch Vorträge von Gastdozenten bereichert und können in den entsprechenden Übungseinheiten vertieft werden.</li> <li>• Die Absolventen dieser Veranstaltung können sich eigenständig und kritisch mit dem gesellschaftlichen Umfeld von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen auseinandersetzen und leisten dadurch einen wichtigen Beitrag zur gesellschaftlichen Entwicklung.</li> </ul>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz</b></p>	<p>4 SWS</p>



**Lehrformen:** Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)

**Lehrende:** Jun.-Prof. S. Frerich

**Sprache:** Deutsch

**Häufigkeit des Angebots:** jedes Sommersemester

**Inhalte:**

Im Rahmen des Moduls wird den Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen ein Basisverständnis für die vielfältigen Aspekte des Arbeitsschutzes und der Gestaltung von Arbeit vermittelt und gleichzeitig aufgezeigt, welche Herangehensweisen und Methoden der jeweils eigenen Disziplin einen Beitrag zur Lösung komplexer Problem- bzw. Aufgabenstellungen leisten können.

Im ersten Teil der Veranstaltung, der Vorlesung, werden systematisch die verschiedenen Blickrichtungen vorgestellt und in Hinblick auf die Problemstellung konkretisiert. Dabei werden im Wechsel technische und nichttechnische Aspekte dargestellt, um die Vielfältigkeit des Themas und den Bezug zu den jeweiligen Fachkulturen (Ingenieurwissenschaften auf der einen und Geistes- und Gesellschaftswissenschaften auf der anderen Seite) herzustellen.

Im zweiten Teil der Veranstaltung, den Übungen, sollen die Studierenden durch die Zusammenarbeit in fachheterogen besetzten Arbeitsgruppen interdisziplinäre Problemstellungen bearbeiten und ganzheitliche Lösungen zu entwickeln. Dabei werden in der Gruppe eigenständig fachliche Inhalte erarbeitet und aufbereitet. Die Studierenden lernen, als Vertreter ihrer jeweiligen Disziplin auch mit „Nicht-Fachleuten“ zu kommunizieren. Gleichzeitig bekommen sie Einblick in andere Fachbereiche und deren Begriffe sowie Methoden. Auf diese Weise erhalten sie das nötige Handwerkszeug für den späteren Berufsalltag.

Die behandelten Inhalte betreffen die Themen Identifikation und Beurteilung von Gefahren am Arbeitsplatz, Umsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen, insbesondere für spezielle Personengruppen, sowie rechtliche Hintergründe und Verantwortlichkeiten.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Medienformen:**

Beamer, Overhead-Projektor, Tafelvortrag

**Literatur:**

1. Lehder, G., Taschenbuch Arbeitssicherheit, 12. neu bearb. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2011
2. American Institute of Chemical Engineers, Guidelines for investigating chemical process incidents, 2nd ed., Center for Chemical Process Safety, Wiley Interscience, New York, 2003
3. Steinbach, J., Chemische Sicherheitstechnik, Wiley VCH, Weinheim, 1995

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %

**Beschreibung :**

Zusätzlich zu der einstündigen Klausur ist eine schriftliche Reflexionsarbeit über die Inhalte und Methoden der Veranstaltung einzureichen. Die schriftliche Bearbeitung eines Fallbeispiels sowie die mündliche Präsentation der entsprechenden Ergebnisse wird ebenfalls bewertet. Die Gesamtnote der Veranstaltung setzt sich somit aus drei Einzelnoten zusammen, wobei 50% auf die Klausur entfallen, 30% auf die schriftliche Bearbeitung des Fallbeispiels und 20% auf die Ergebnispräsentation. Sämtliche Leistungen sind semesterbegleitend abzulegen.

<p><b>Modul Interdisziplinäre Projektarbeit in der technischen Produktentwicklung</b>  <i>Collaborative product development - project-based learning across disciplines</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS16)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                  Die Studierenden erlangen umfassende Kompetenzen in der Projektplanung und im Projektmanagement. Sie kennen die Grundlagen des Produktdesigns und können dabei technische wie nichttechnische Aspekte berücksichtigen. Sie sind in der Lage, die eigenen fachlichen Kompetenzen zu definieren und als Beitrag zu einem interdisziplinären Vorhaben auszugestalten.                   Auf Ebene der überfachlichen Kompetenzen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, in interdisziplinär besetzten Lerngruppen zusammenzuarbeiten und mit Heterogenität unterschiedlicher Ausprägung (z.B. Fachhintergrund, Gender, Vorwissen, Lernstil, Herkunft) produktiv umzugehen. Sie sind in der Lage, den eigenen Lernprozess sehr selbstständig zu gestalten und zu reflektieren. Sie entwickeln ein grundlegendes Verständnis von Entrepreneurship und schulen ihre Präsentationskompetenzen.</p>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Interdisziplinäre Projektarbeit in der technischen Produktentwicklung</b>  <b>Lehrformen:</b> Projekt  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	
<p><b>Inhalte:</b>                  Die Lehrveranstaltung bietet eine fachübergreifende Einführung in die Produktentwicklung. Sie kombiniert eine Vorlesung mit Beiträgen aus anderen Fachdisziplinen mit einer Übung zur Prototypenentwicklung in heterogenen Studierendenteams. Externer fachlicher Input wird aus den Disziplinen Rechtswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Arbeitswissenschaften, Philosophie hinzugezogen. Die Inhalte der Fachvorlesungen werden von den Studierenden bedürfnisgerecht mitgestaltet.</p>	
<p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium                  - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</p>	
<p><b>Medienformen:</b>                  Beamer, Flipchart- und Tafelanschrieb, Gruppenarbeit mit CAD-Konstruktionssoftware</p>	
<p><b>Literatur:</b>                  Gemäß der Grundsätze des forschenden Lernens wird in den Gruppen mit bedarfs- und bedürfnisgerechten Materialien gearbeitet, für deren Recherche die Studierendenteams selbst verantwortlich sind. Der kritische Umgang mit Quellen wird angeleitet.</p>	
<p><b>Prüfung : Mündlich</b>                  Mündlich, Klausur / ca. 15 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %</p>	

**Beschreibung :**

Gruppenpräsentation ca. 15 Minuten pro Teilnehmer-in

**Prüfung : Abschlussarbeit**

Abschlussarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %

**Beschreibung :**

ca. 8 Seiten Dokumentation und Reflexion der Gruppenarbeit sowie der eigenen Leistung

<b>Modul Interkulturelles Management</b>	
<i>Intercultural Management</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<p><b>Zielsetzung:</b> Die Studierenden kennen Grundlagen angrenzender und für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften sowie relevante ökonomische und organisatorische Aspekte. Dazu zählt, den Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge industriellen Kunden- und Vertriebsmanagements auf Basis der kunden- und marktorientierten Unternehmensführung zu erläutern. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken. Dies beinhaltet, den Studierenden spezifische Kenntnisse über das Business-to-Business-Management, das industrielle Beschaffungs- und Kaufverhalten und die kundenbezogene Informationsgewinnung zu vermitteln.</p>	
<p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz. Sie erwerben die Fähigkeit, unterschiedliche Aspekte der kunden- und marktorientierten Unternehmensführung zu beschreiben und industrielles Beschaffungs- und Kaufverhalten auf Basis wissenschaftlicher Konzepte und Modellansätze kritisch darzustellen. Weiterhin lernen die Studierenden die Aufgaben und Gestaltungsfelder der kundenorientierten Unternehmensführung am Beispiel der kundenorientierten Unternehmensstrukturen, -systeme und -kultur kennen. Die Studierenden lernen interne Anforderungen an die Unternehmensstrukturen, die Gestaltung kundenorientierter Aufbau- und Ablauf-/Prozessorganisationen kennen. Auch können die Studierenden die Struktur und Gestaltung kundenorientierter Informations-, Kommunikations-, Steuerungs- und Personalmanagementsysteme darlegen. Die Studierenden lernen Barrieren der internen und externen Kundenorientierung am Beispiel betrieblicher Fälle kennen. Weiterhin lernen die Studierenden Themenfelder der Marktdatenauswertung mit den dazugehörigen statistischen Verfahren zu berechnen und zu interpretieren.</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
Empfohlen werden Kenntnisse aus der Veranstaltung Psychologie in der Businesskommunikation	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Interkulturelles Management</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. phil. Joachim Zülch <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS

**Inhalte:**

In der Veranstaltung werden zunächst die Grundlagen des interkulturellen Managements vorgestellt. In diesem Zusammenhang wird auf die Bedeutung der Kultur in Theorien der globalen Unternehmungstätigkeit, dem Vergleich der interkulturellen Werte, der interpersonalen und interkulturellen (Führungs-)Kommunikation. Dabei werden die Bedeutung der Kultur in neueren Theorien der globalen Unternehmensführung, die strukturellen Voraussetzungen und die organisationale Umsetzung des interkulturellen Managements und das länderübergreifende Informations- und Wissensmanagement erläutert. Der Kulturbegriff wird erarbeitet und einzelne Vertreter der Kulturtheorien vorgestellt. Die Kommunikationsmodelle werden vor dem Hintergrund kulturspezifischer Besonderheiten diskutiert. Dabei werden die Dimensionen von Kulturunterschieden in der verbalen, der paraverbalen und der nonverbalen Kommunikation herausgearbeitet. Die interkulturellen Kommunikationsprobleme werden thematisiert und vor dem Hintergrund eigener Handlungskompetenz diskutiert.

Die Veranstaltung involviert die Teilnehmer durch Gruppengespräche, Hausarbeiten zu spezifischen Ländern und hat eine hohe Praxisrelevanz durch die betrieblichen Beispiele und führt zur Reflexion des eigenen Verhaltens in interkulturellen Handlungssituationen. Die Hausarbeit befasst sich mit der Aufgabenstellung zur Erstellung einer Markteintrittsstrategie zu spezifischen Ländern.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur, Prüfungsleistung / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 60 %

**Beschreibung :**

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 40 %

**Beschreibung :**

<b>Modul Introduction to Fluid Mechanics</b>	
<i>Introduction to Fluid Mechanics</i>	
Version 1 (seit SS16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner	3 LP / 90 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>The students know the state of research in modern engineering in the field of fluid dynamics.</p> <p>The students are familiar with methods for solving fluid-dynamical problems and know examples of applications.</p> <p>The Students are familiar with typical engineering problems in process technology and related fields.</p> <p>The Students are able to solve engineering problems with established mathematical methods.</p> <p>The Students are able to transfer their knowledge to new problems and are able to apply methods to solve these problems.</p>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Introduction to Fluid Mechanics</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS)</p> <p><b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Stefan Pollak</p> <p><b>Sprache:</b> Englisch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	2 SWS
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Knowledge in fluid mechanics is a crucial skill for each process engineer. The Students repeat the basics of fluid mechanics in a practice-orientated way. Examples help understanding the technical relevance of the equations and methods. Vice-versa, technical problems are interpreted with respect to fluid dynamical background. Students learn how to simplify and solve problems and how to transfer their knowledge on different problems. The lecture Process Fluid Mechanics focuses on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applying principle of conservation of energy to fluid flow problems.</li> <li>• Applying principles of conservation of mass and momentum to fluid flow problems.</li> <li>• Calculating pressure drop for internal flows and drag for external flows.</li> <li>• Knowing when to apply turbulent flow equations as opposed to laminar flow equations.</li> <li>• Many practical examples from in the field of process technology.</li> </ul> <p><b>Arbeitsaufwände:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</li> </ul> <p><b>Medienformen:</b></p> <p>PowerPoint und Tafelvortrag</p>	

**Literatur:**

S. Middleman, An Introduction to Fluid Dynamics, Wiley (1998)

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %



<b>Modul Kosten- und Investitionsrechnung</b> <i>Investment and Costing</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Hermann Josef Wagner	3 LP / 90 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Definitionen, Verfahren und Methoden der Kostenrechnung unter Berücksichtigung der für den Maschinenbau relevanten ökonomischen und organisatorischen Aspekte.</li> </ul> <p>Die Studierenden verfügen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken, dadurch sind sie in der Lage, etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden,</li> <li>• über fachübergreifende Methodenkompetenz und haben diese vertieft, auch interdisziplinär, so dass sie diese auch situativ angepasst anwenden können,</li> <li>• über ausbildungsrelevante Sozialkompetenz ( z.B. selbst koordinierte Teamarbeit).</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Kosten- und Investitionsrechnung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Hermann Josef Wagner <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt zunächst die für den weiteren Verlauf erforderlichen grundlegenden Definitionen von Begriffen, wie beispielsweise feste und variable Kosten, Preise, Liquidität, Diskontierung etc. Daran schließen sich die statischen und dynamischen Verfahren der Kostenrechnung beispielsweise die Kapitalwert- und Anuitätenmethode an. Im weiteren Verlauf werden nicht monetäre Verfahren, wie die Nutzwertanalyse oder die Methode der externen Kostenrechnung besprochen und ihre Einsatzmöglichkeiten kritisch erläutert. Weitere Themenfeld ist die Preisgestaltung von Produkten, dargestellt am Beispiel von Energieträgern (u.a. Börsenhandel) und anderen Gütern.</p> <p>Die Themenfelder der Lehrveranstaltung sind so ausgewählt, dass die Studierenden praxisnah an das Kostendenken und die dabei angewendeten Methoden herangeführt werden.</p> <b>Arbeitsaufwände:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</li> </ul> <b>Medienformen:</b> Power-Point-Präsentation, Smart-Board	
<b>Literatur:</b>	

1. Steven, M.: *BWL für Ingenieure*, 3. Auflage. München: Oldenbourg-Verlag, 2008. ISBN 978-3-486-58613-8.
2. Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke und Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (Hrsg.): *Begriffbestimmungen in der Energiewirtschaft*. Teil 8: *Begriffe des Rechnungswesen*. Frankfurt/Main: Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke, 1991
3. Coenenberg, A.: *Kostenrechnung und Kostenanalyse*, Landsberg/Lech: verlag moderne industrie, 1997.
4. Schierenbeck, H.: *Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre*, 16. Auflage. München: Oldenbourg Verlag, 2003.
5. Däumler, K.-D.: *Anwendung von Investitionsrechnungsverfahren in der Praxis*, 4. Auflage. Herne/Berlin: Verlag Neue Wirtschaftsbriefe, 1996. ISBN 3-48256564-3

**Prüfung : Kosten- und Investitionsrechnung**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Kraft- und Schmierstoffe für Motoren mit innerer Verbrennung</b>	
<i>Fuels and Lubricants for Internal Combustion Engines</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Eifler	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die vertieften ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen im Bereich der Fahrzeugantriebstechnik und exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung auf diesem Gebiet.</li> <li>• Sie kennen hierbei modernste Methoden und Verfahren der Fahrzeug-Powertrain-Ingenieurwissenschaften und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Sie praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens, können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen. Mit geeigneten Methoden können komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) gelöst werden.</li> <li>• Die Studierenden verfügen in Bezug zur Kfz-Antriebstechnik über fachübergreifende Methodenkompetenz.</li> <li>• Sie können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche/ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen und haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> <li>• Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50%, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 15%, Sozialkompetenz 5%.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Kraft- und Schmierstoffe für Motoren mit innerer Verbrennung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Ulrich Pfisterer, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Eifler <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die in allen Vergleichskreisprozessen betrachtete Energiezufuhr in Form von Wärme wird ausgehend vom einfachsten Kohlenwasserstoff Methan betrachtet. Darauf aufbauend werden alle einschlägigen Kohlenwasserstoff-Gruppen behandelt, die in Kraft- und Schmierstoffe enthalten sind oder sein können und die zugehörigen Herstellungsprozesse gezeigt. Basis der Vorlesung ist die Zusammensetzung von flüssigen und gasförmigen Kraftstoffen (Tankstellenprodukte) sowie der Überblick über typische Kraftstoff-Additive, sowohl Raffinerieadditive als auch Performance-Additive. Neben den handelsüblichen Kraftstoffen werden auch Sonderprodukte behandelt; von speziellen Erstbefüll-Kraftstoffen über Luftfahrtprodukte bis hin zu Spezialentwicklungen für den Motorsport. Die Studierenden erlernen, das Potential auf der Kraftstoffseite in Relation zur Optimierung auf der Motorenseite richtig abzuschätzen.	

Der zweite Teil widmet sich den Schmierstoffen im Automobilsektor und ihren maßgeschneiderten Eigenschaften für typische Anwendungsbereiche. Die besondere Klassifizierung der Schmierstoffe und die heute etablierten Testverfahren werden vorgestellt. Hydrauliköle wie die verschiedenen Typen an Bremsflüssigkeiten sowie Hydrauliköle im Fahrwerksektor (Stoßdämpfer, aktive Fahrwerke) spielen eine zunehmend wichtige Rolle im Automobilbau und sollen nicht unerwähnt bleiben. Eingegangen wird auch auf Kühlmittel, ihre Zielsetzung, die typische Zusammensetzung und die dabei genutzten Additive.

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium

**Medienformen:**

Moodle

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Kältetechnik</b> <i>Refrigeration Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. R. Span	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Prozesse zur Bereitstellung von Kälte</li> <li>• Die Studierenden kennen die Thermodynamik der Kältetechnik vor allem der Kreisprozesse</li> <li>• Die Studierenden können Prozesse auslegen und Prozessparameter berechnen</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Grundlagen aus dem Bachelor-Studium zur Analyse und Bewertung der Prozesse anwenden</li> <li>• Die Studierenden können verschiedene Prozesse und Arbeitsmedien vergleichen</li> <li>• Die Studierenden vertiefen durch Eigenlernaufgaben und Gruppenarbeit ihre Teamfähigkeit und Argumentation- und Gesprächsführung sowie die Erarbeitung eigener fachlicher Inhalte aus qualitativ verschiedenen Literaturquellen und Sprachen (Deutsch, Englisch).</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Kältetechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Christian Dötsch <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung vermittelt einen anwendungsorientierten Überblick über theoretische und technische Grundlagen sowie über aktuelle Entwicklungen in der Kältetechnik und deckt die folgenden Gebiete ab:  Grundlagen der Kältetechnik, Kompressionskältemaschinen (Prozessführung, Varianten, Umweltaspekte), Dampfkältemaschinen (Technologie, Anwendung), Absorptionskältemaschinen (Funktionsprinzip, Ammoniak/Wasser- und Wasser/LiBr-Maschinen), Adsorptionskältemaschinen (Technologie); Phase-Change-Slurries  <b>Arbeitsaufwände:</b> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 % <b>Beschreibung :</b> Bei Teilnehmerzahl kleiner 10 kann der Prüfer statt einer Klausur eine mündliche Prüfung anbieten.
---

<b>Modul Leichtmetalle und Verbundwerkstoffe</b> <i>Light Metals and Composite Materials</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Gunther Eggeler	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen der Leichtmetalle und Verbundwerkstoffe.</li> <li>• Sie kennen exemplarisch den Stand moderner Forschung, Anwendungsbeispiele und verfügen über ein entsprechendes Fachvokabular.</li> </ul> Allgemeine Ziele und Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen. Die Studierenden können komplexe Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.</li> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Leichtmetalle</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> PD Dr.-Ing. Birgit Skrotzki <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Im ersten Teil des Moduls werden die werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen der Leichtmetalle Aluminium, Magnesium, Titan und ihrer Legierungen besprochen. Dabei geht es um den mikrostrukturellen Aufbau, um mechanische Eigenschaften, um den Widerstand gegen Korrosion und um Verbindungstechniken. Es werden Strategien der Legierungsentwicklung besprochen und prominente Legierungsvertreter (wie etwa Al7075 und TiAl6V4) und ihre typischen Einsatzgebiete vorgestellt. Im zweiten Teil des Moduls geht es um Verbundwerkstoffe, wo die Eigenschaften verschiedenartiger Werkstoffe (meist: duktile Matrix und hochfeste, spröde Hartphase) kombiniert und maßgeschneiderte Werkstoffeigenschaften eingestellt werden können. Die räumliche Anordnung der Komponenten des Verbundwerkstoffs und deren chemische, mikrostrukturelle und mikromechanische Wechselwirkungen werden besprochen. Auf dieser Grundlage werden die Eigenschaften von Verbundwerkstoffen mit Blick auf Herstellung und Einsatzgebiete (insbesondere im Leichtbau für die Luft- und Raumfahrt) abgeleitet.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	

<p>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p>	
<p><b>2. Verbundwerkstoffe</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Alexander Hartmaier  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  In Verbundwerkstoffen werden verschiedenartige Werkstoffe kombiniert, um neue, verbesserte Eigenschaften zu erzielen. Ziel dieser Vorlesung ist es, einen Einblick in die Systematik der Verbundwerkstoffe zu geben und insbesondere die komplexen Vorgänge der Wechselwirkung (chemisch, mikrostrukturell und mechanisch) zwischen den am Werkstoffverbund beteiligten Komponenten nahe zu bringen. Einführend findet eine Einteilung der Verbundwerkstoffe hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Komponenten statt. Anschließend werden Verstärkungsmaterialien und speziell moderne hochfeste Langfasern unter den Gesichtspunkten Herstellung und Eigenschaften diskutiert. Die verschiedenen Klassen von Verbundwerkstoffen, Polymermatrix-, Metallmatrix- und Keramikmatrix-Verbundwerkstoffe, werden hinsichtlich ihrer Verarbeitung, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten behandelt. Im Vordergrund stehen hierbei insbesondere die Kohle- und Glasfaser-verstärkten Polymere, deren Einsatzmöglichkeiten sich derzeit besonders rasch weiterentwickeln. Abschließend werden generelle Gesichtspunkte erläutert, die für alle Verbundwerkstoffe gleichermaßen Bedeutung haben.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p>	<p>2 SWS</p>
<p><b>Prüfung : Klausur</b>                  Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

<b>Modul Maschinenbauinformatik - Grundlagen und Anwendungen</b> <i>IT in Mechanical Engineering - Fundamentals and Applications</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici	4 LP / 120 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Grundlagen der Informationsverarbeitung als an den Maschinenbau angrenzendes Fachgebiet und relevante organisatorische Aspekte, sowie wesentliche Methoden und Verfahren der Softwareentwicklung und Informationsverarbeitung, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens und können informationstechnische Probleme im Bereich Maschinenbau modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über vertiefte, interdisziplinäre Methodenkompetenz und können Kenntnisse der Programmierung und Informationsverarbeitung situativ auf konkrete maschinenbauliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Die Studierenden erhalten eine Einführung in IT-Software im Engineering-Bereich, wie 3D-CAD-Software und Datenbanken</li> <li>• Die Studierenden erlernen die grundlegenden 3D-CAD-Modellierungstechniken</li> </ul>	
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> siehe Lehrveranstaltung(en)	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Maschinenbauinformatik - Grundlagen und Anwendungen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. M. Neges <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung besteht aus vier Teilen. Im Grundlagenteil werden Logik und logische Schaltungen besprochen, außerdem die rechnerinterne Darstellung von Informationen. Weiter werden die Grundlagen der Hardware, der Betriebssysteme und der Vernetzung behandelt. Der Anwendungsteil beginnt mit einer Übersicht über IT-Software im Engineering-Bereich. Im Anschluss daran werden in drei Abschnitten die Grundlagen der Tabellenkalkulation am Beispiel von Excel, von relationalen Datenbanktechnologie in Verbindung mit der Sprache SQL und abschließend Methoden der rechnergestützten Bauteilmodellierung mit Hilfe eines parametrischen 3D-CAD- Systems vermittelt.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium	



- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium	
---	--

<b>Prüfung : Klausur</b>
--------------------------

Klausur, Prüfungsleistung / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

<b>Modul Materials Processing: Pulvermetallurgie</b> <i>Materials Processing: Powdermetallurgy</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen	3 LP / 90 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkret haben die Studierenden die Fähigkeit zur Aufstellung pulvermetallurgischer Fertigungsfolgen vom Pulver bis zum Bauteil, Kenntnis der metallkundlichen Vorgänge beim Sintern und Anwendung dieser bei der Auswahl geeigneter Sinterverfahren zur Herstellung von PM-Bauteilen unter Eigenschafts- und Kostenaspekten.</li> <li>• Sie kennen exemplarisch den Stand moderner Forschung, Anwendungsbeispiele und verfügen über das entsprechende Fachvokabular.</li> </ul> Allgemeine Ziele und Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken, somit können Sie Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Sie haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Materials Processing: Pulvermetallurgie</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Lehrende:</b> PD Martin Bram <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Wesentliche Prozessschritte und Formgebungsverfahren der Pulvermetallurgie (Pulverherstellung, Mischen, mechanisches Legieren, axiales und isostatisches Pressen, Metallpulverspritzguss, Schutzgas- und Vakuumsintern), Sonderformen der Verdichtung (Heißisostatisches Pressen, feldunterstütztes Sintern), atomare Vorgänge beim Feststoffsintern und Sintern mit flüssiger Phase, Anwendungsbeispiele und Marktsituation für pulvermetallurgische Halbzeuge und Bauteile.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Materials Processing: Schweißtechnik</b>	
<i>Materials Processing: Welding Technology</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen	3 LP / 90 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkret haben die Studierenden ein Verständnis der metallkundlichen Vorgänge in der Schmelz- und Wärmeeinflusszone in Abhängigkeit vom Schweißverfahren und den -parametern, Auswahl geeigneter Schweißverfahren und -zusatzwerkstoffe für vorgegebene Werkstoffe und Fügeaufgaben.</li> </ul> <p>Allgemeine Ziele und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunkts.</li> <li>• Sie kennen im Bereich ihres Studienschwerpunkts exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung und können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken, somit können Sie Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Sie haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Materials Processing: Schweißtechnik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p>	2 SWS
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Vorstellung gängiger Schmelzschweißverfahren, Einfluss lokaler Erwärmung auf das Gefüge und die Eigenspannungen in der WEZ von Fe-, Cu- und Al-Legierungen, Erstarrung in Schmelzbädern, Eigenschaften von Schweißverbindungen, Schweißfehler und deren Vermeidung, Anwendung des Schweißens von Fe-, Cu- und Al-Legierungen, Schweißzusatzwerkstoffe bei artgleichen und -ungleichen Fügepaarungen.</p>	
<p><b>Arbeitsaufwände:</b></p> <p>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p> <p>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p>	
<p><b>Prüfung : Klausur</b></p> <p>Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

<b>Modul Mechanische Verfahrenstechnik</b> <i>Mechanical Process Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der Mechanischen Verfahrenstechnik und kennen die grundlegenden Mechanismen und Operationen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Die Studierenden kennen im Bereich der Mechanischen Verfahrenstechnik exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme mit den Methoden der Mechanischen Verfahrenstechnik lösen und besitzen z.B. die Fähigkeit die Bewegung von Partikeln im Schwerfeld und im Zentrifugalfeld zu beschreiben und zu berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in Systemen der Mechanischen Verfahrenstechnik mit geeigneten Methoden lösen</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken und können die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik kritisch hinterfragen</li> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse und Fertigkeiten der Mechanischen Verfahrenstechnik auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen</li> <li>• Die Studierenden haben zum Themengebiet der Mechanischen Verfahrenstechnik vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Mechanische Verfahrenstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die Mechanische Verfahrenstechnik beschäftigt sich mit der Erzeugung, der Umwandlung, der Verarbeitung und der Handhabung von feinverteilten („dispersen“) Stoffen. Ziel der Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik ist es, einen Einstieg in die verfahrenstechnische Problembehandlung solcher Systeme zu ermöglichen. Die Vorlesung beginnt mit der allgemeinen Beschreibung von Partikelsystemen. Dazu zählen u. a. die Bewegung von Einzelpartikeln in Fluiden, wie Gasen oder Flüssigkeiten, die Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Partikeln durch Haftkräfte und die Korngrößenverteilung von Partikelsystemen. Die Partikelmesstechnik dient zur Charakterisierung solcher Partikelsysteme und wird mit ihren wesentlichen Methoden in der Vorlesung vorgestellt.	

Als weitere Gebiete der Mechanischen Verfahrenstechnik werden das Lagern und Fließen, das Mischen und die Klassierung von Schüttgütern erläutert. Die Vorlesungseinheit wird mit einem Praktikum begleitet, in dem die Studierenden anhand eigener experimenteller Arbeiten Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik erlernen.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Medienformen:**

PowerPoint und Tafelvortrag

**Literatur:**

1. Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I, Springer Verlag, Berlin, 1997
2. Rumpf, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 1975
3. Molerus, O.: Schüttgutmechanik, Springer Verlag, Berlin, 1985

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

**Beschreibung :**

Die Klausur besteht aus Kurzfragen zu den Lehrinhalten und Rechenaufgaben

<p><b>Modul Mechatronische Systeme</b>  <i>Mechatronic Systems</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Beate Bender</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehend von den im Bachelor-Studium behandelten Grundlagen der Konstruktions-technik, Elektrotechnik und Regelungstechnik wird das Potential des integrativen Zusammenwirkens von Komponenten in mechatronischen Systemen auf der Basis physikalischer und technischer Zusammenhänge vermittelt. Zudem wird die theoretische und experimentelle Modellbildung als Grundlage für die Analyse und Synthese mechatronischer Systeme behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt der Veranstaltung ist das zur Auswahl und Anwendung von mechatronischen Komponenten (Sensoren, Aktoren, Mikroprozessoren usw.) notwendige Wissen.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt, das Potenzial des integrativen Zusammenwirkens von Komponenten unterschiedlicher Fachdisziplinen zu erkennen und die Systemtechnik als Grundlage mechatronischer Systeme zu verstehen. Sie beherrschen die theoretische und experimentelle Modellbildung als Grundlage für die Analyse und Synthese mechatronischer Systeme und können Komponenten (Sensoren, Aktoren, Mikroprozessoren usw.) mechatronischer Systeme auswählen, analysieren und einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, das systemtechnische Verhalten bekannter Systeme zu analysieren und zu bewerten sowie neuartige Systeme durch Synthese entwickeln zu können.</li> </ul> <p>Allgemeine Lernziel und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren der Ingenieurwissenschaften / des Maschinenbaus, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunkts.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.</li> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> </ul>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Mechatronische Systeme</b>                  Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)</p>	<p>4 SWS</p>

**Lehrende:** Prof. Dr.-Ing. Beate Bender

**Sprache:** Deutsch

**Häufigkeit des Angebots:** jedes Sommersemester

**Inhalte:**

Innovative Produkte des Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik oder auch der Medizintechnik werden mit dem Ziel entwickelt, durch die Integration mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Komponenten Funktionsverbesserungen und -erweiterungen gegenüber konventionellen Produkten zu erreichen. Die so entstehenden mechatronischen Systeme (Produkte) sind Gegenstand dieser Veranstaltung. Einleitend werden die grundlegenden Begriffe und Systemzusammenhänge der Mechatronik orientiert am Referenzmodell mechatronischer Systeme erläutert und anhand exemplarischer Fallbeispiele veranschaulicht. Im ersten vertiefenden Abschnitt werden Modellbildung und Systementwurf auf der Basis systemtechnischer Analysen behandelt, im zweiten Abschnitt die Komponenten mechatronischer Systeme (Sensoren, Aktoren, Signalverarbeitung, Regler und Steuerungen) mit ihren Wirkprinzipien unter dem besonderen Aspekt der Systemintegration, und im dritten Abschnitt das Systemverhalten ausgewählter Beispiele. Die Vorlesung wird begleitet von mitlaufenden Übungen.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Mikroskopie und Mikroanalytik</b> <i>Microscopy and Microanalysis</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Pohl	3 LP / 90 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentraler Aspekt der Vorlesung ist es, vertiefte Grundlagen der Mikroskopie und Mikroanalytik zu vermitteln.</li> <li>• Die Studierenden lernen wesentliche Methoden der Mikroanalytik und verfügen anschließend über entsprechendes Fachvokabular und kennen konkrete Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Es werden Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens praktiziert, wobei auch die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken geschult wird.</li> <li>• Anhand von zahlreichen Beispielen lernen die Studierenden die erreichten Erkenntnisse auf konkrete werkstofftechnische Problemstellungen zu übertragen und diese situativ angepasst anzuwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Mikroskopie und Mikroanalytik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Pohl <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse über die wichtigsten analytischen Methoden zur skalenübergreifenden Charakterisierung von Werkstoffen ausgehend von ihrem atomaren Aufbau, ihrer Kristallstruktur, ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrem Gefüge (Mikrostruktur) bis hin zu makroskopischen Eigenschaften. Im Bereich der Mikroskopie und Mikroanalytik lernen die Studierenden die metallographischen Präparationsverfahren, sowie die licht- und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungsmethoden.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</li> </ul>	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---



<b>Modul Physik SEPM</b>	
<i>Physics</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch	4 LP / 120 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Zielsetzung:</b> Es wird eine Einführung in die Grundkonzepte der klassischen Physik gegeben. Dabei sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, ein physikalisches Grundverständnis für mechanische, elektrische, magnetische, optische und thermodynamische Phänomene zu entwickeln. Dabei sollen zentrale Experimente die Anschauung unterstützen und beispielhaft physikalische Phänomene repräsentieren. Die Zuordnung praktischer Probleme aus Alltag und Technik sollen den einzelnen physikalischen Teilgebieten zugeordnet werden können. Insbesondere sollen die Studierenden so die wichtigsten physikalischen Grundlagen des Maschinenbaus kennenlernen.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen physikalische Probleme analysieren, mit geeigneten Grundprinzipien beschreiben und selbständig Lösungsansätze formulieren können. Dabei spielen Idealisierung von konkreten Problemen bis hin zur mathematisch abstrakten Beschreibung eine zentrale Rolle. Die Studierenden sollen so einen professionellen Umgang mit physikalische Größen und Einheiten einerseits und den Nutzen physikalischer Erhaltungssätze andererseits erlernen.</p>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Physik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p><b>Lehrende:</b> Servicezentrum Physik</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p>	3 SWS
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Mathematische Grundlagen, Maßeinheiten</li> <li>- Kinematik: Kinematik der Punktmasse (Trajektorie, Geschwindigkeit, Beschleunigung)</li> <li>- Dynamik: Dynamik der Punktmasse (Kräfteaddition und Kräftezerlegung, Energie- und Impulserhaltung, Leistung, Reibung) harmonischer Oszillator, Schwingungen, Wellen, Gravitationskraft Mechanik von starren Körpern, Drehbewegung</li> <li>- Hydrostatik/Hydrodynamik: Druck, Bernoulli Gleichung, Viskosität</li> </ul>	

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Wärmelehre: Temperatur, thermische Ausdehnung, Zustandsgleichung idealer Gase, Phasenübergänge, Wärmetransport nicht ideale Gase, Wärmekraftmaschinen</li><li>- Elektrizitätslehre: Elektronen, elektrisches Potential und Spannung, Ströme und elektrischer Widerstand, Kapazität eines Kondensators, Stromkreis, Magnetfelder, Induktivität,</li><li>- Optik: Brechung, Totalreflexion, Optische Abbildung, Polarisiertes Licht, Interferenz</li><li>- Grundlagen d. Struktur der Materie: Atome, Moleküle, Orbitale, Kastenpotential, Schrödingergleichung</li></ul> |  |
|---|--|

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

**Beschreibung :**

Bis zu 5% der Klausurpunkte können vorab durch richtige Einreichung wöchentlicher Aufgaben erreicht werden.

<b>Modul Praktikum Technik (240 h)</b>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer	8 LP / 240 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Die praktische Ausbildung in Industriebetrieben fördert das Verständnis der Vorlesungen und die Mitarbeit in den Übungen des Studiums.</p> <p>Das Praktikum soll nur sekundär handwerkliche Fertigkeiten vermitteln und unterscheidet sich daher in der Art seiner Anlage grundsätzlich von einer Ausbildung in einem technischen Beruf. Die Studierenden lernen zwar im Praktikum Technik die Fertigung von Werkstücken sowie Erzeugnisse in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise praktisch kennen. Darüber hinaus gewinnen sie Einblicke in Ingenieur Tätigkeiten wie z. B. in Projektierung, Entwicklung, Konstruktion und Produktion. Es werden Qualifikationen wie Kooperations-, Kommunikations- und Artikulationsfähigkeit sowie Überzeugungsvermögen und Sensibilität für technische Problemstellungen entwickelt und gestärkt.</p> <p>Ein weiterer wesentlicher Aspekt liegt im Erfassen der soziologischen Seite des Betriebsgeschehens. Die Praktikantin oder der Praktikant muss den Betrieb auch als Sozialstruktur verstehen und das Verhältnis Führungskräfte - Mitarbeiter kennenlernen, um so ihre bzw. seine künftige Stellung und Wirkungsmöglichkeit richtig einzuordnen.</p> <p>Das Praktikum gibt einen ersten Einblick in angestrebte Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche eines Industriebetriebes. Diese Art der berufsüberleitenden Funktion des Praktikums unterstützt den Berufsfindungsprozess und fördert die berufliche Orientierung.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Studierenden sollen im Praktikum "Technik" die industrielle Fertigung von Werkstücken, deren Formgebung und Bearbeitung sowie die Erzeugnisse in ihrem Aufbau und in ihrer Wirkungsweise praktisch kennenlernen. Sie sollen sich ebenso vertraut machen mit der Prüfung von fertigen Werkstücken sowie mit der Montage von Maschinen und Apparaten und deren Einbau in Anlagen.</p> <p>Das Praktikum Technik soll den technischen Teil des Studiums ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Einerseits lernt die Praktikantin bzw. der Praktikant unter fachlicher Anleitung die Werkstoffe in ihrer Be- und Verarbeitbarkeit kennen und erhält einen Überblick über die Fertigungseinrichtungen und -verfahren.</p> <p>Die Praktikantin oder der Praktikant hat im Praktikum Technik darüber hinaus die Möglichkeit, einzelne der Fertigung vor- oder nachgeschaltete Bereiche kennenzulernen und dabei ihr oder sein im Studium erworbenes Wissen beispielsweise im Rahmen von Projekt Tätigkeiten in Forschung, Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Kalkulation, Qualitätskontrolle, Technischer Kundendienst und Logistik umzusetzen bzw. zu erweitern.</p>	

**Prüfung : Praktikum**

Praktikum / 8 Wochen

**Beschreibung :**

Schriftliche Dokumentation.

Im Praktikumsbericht sollen exemplarische Inhalte der im Praktikum durchgeführten

Tätigkeiten detaillierter als in der Praktikumsbescheinigung dokumentiert werden. Zweck des Praktikumsberichtes ist es, die bei der praktischen Tätigkeit erworbenen Kenntnisse und gemachten Beobachtungen zu vertiefen. Der Zusammenhang zwischen Praktikumsbericht, durchgeführtem Praktikum und dem Studienfach muss deutlich erkennbar sein. Der Praktikumsbericht kann Skizzen oder Bilder enthalten, die dem besseren Verständnis dienen.

Näheres regelt die Praktikumsrichtlinie für SEPM

<b>Modul Praktikum Vertrieb (240 h)</b>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer	8 LP / 240 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Das Praktikum "Vertrieb" hat generell zum Ziel, wertvolle Einblicke in die Berufswelt, speziell in Arbeitsweisen und Aufgabenfelder eines Vertriebsmitarbeiters zu vermitteln und die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden bzw. zu erweitern. Die Praktikantin oder der Praktikant lernt den Betrieb auch als Sozialstruktur zu verstehen und das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennen. Es werden insbesondere Qualifikationen wie z.B. Kooperations-, Kommunikations- und Artikulationsfähigkeit sowie Überzeugungsvermögen und Sensibilität für berufliche Tätigkeiten im Zusammenhang mit Vertriebspraktiken entwickelt und gestärkt.</p> <p>Für den Bereich des Verkaufs bzw. Vertriebs gestaltet sich das Praktikum Vertrieb vielfältig, um als Praktikantin oder Praktikant vertiefende Einblicke z. B. in die Angebotserstellung, Auftragsdurchführung, Kalkulation und das Kundenbeziehungsmanagement zu gewinnen. Ein Praktikum im Einkaufsbereich eines Unternehmens der Industrie- und Investitionsgüterindustrie ist ebenfalls möglich.</p> <p>Das Praktikum gibt einen ersten Einblick in angestrebte Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche eines Industriebetriebes. Diese Art der berufsüberleitenden Funktion des Praktikums unterstützt den Berufsfindungsprozess und fördert die berufliche Orientierung.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Studierenden sollen im Rahmen des Praktikums Vertrieb das Verständnis der Prozesse bei der Vertriebsplanung und -durchführung von der pre-sales bis zur after-sales Phase praktisch erleben.</p> <p>Somit müssen mindestens drei Tätigkeiten aus den folgenden für den Vertrieb relevanten Hauptbetätigungsfeldern durchgeführt und nachgewiesen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Auftragsabwicklung,</li> <li>· Marketing,</li> <li>· Werbung,</li> <li>· Service,</li> <li>· Key Account Management,</li> <li>· Vertriebsinnendienst,</li> <li>· Vertriebsaußendienst.</li> </ul> <p>Tätigkeiten im Einkaufsbereich eines Unternehmens der Industrie- und Investitionsgüterindustrie werden hierbei angerechnet.</p>	

**Prüfung : Praktikum**  
Praktikum / 8 Wochen

**Beschreibung :**

Schriftliche Dokumentation.

Im Praktikumsbericht sollen exemplarische Inhalte der im Praktikum durchgeführten Tätigkeiten detaillierter als in der Praktikumsbescheinigung dokumentiert werden. Zweck des Praktikumsberichtes ist es, die bei der praktischen Tätigkeit erworbenen Kenntnisse und gemachten Beobachtungen zu vertiefen. Der Zusammenhang zwischen Praktikumsbericht, durchgeführtem Praktikum und dem Studienfach muss deutlich erkennbar sein. Der Praktikumsbericht kann Skizzen oder Bilder enthalten, die dem besseren Verständnis dienen.

Näheres regelt die Praktikumsrichtlinie für SEPM

<b>Modul Praxis des Industriellen Kunden- und Lieferantenmanagements</b> <i>Practice of Industrial Customer and Supplier Management</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	
<p><b>Zielsetzung:</b> Ziel ist es, den Studierenden umfassende und fundierte Kenntnisse im Bereich des industriellen Vertriebs- und Beschaffungsmanagements sowie über die grundlegenden Zusammenhänge anhand von Fallbeispielen und Praxisübungen zu vermitteln. Dabei wird der Vertriebsprozess aus Anbieter- und Kundensicht systematisch mit dem Ziel reflektiert, auf Seiten der Studierenden zum einen die Fähigkeit zu vernetztem, kritischem Denken auf- und auszubauen und sie zum anderen in die Lage zu versetzen, klassische Methoden und Verfahren des Vertriebsmanagements prozessorientiert bzw. situationsspezifisch auszuwählen und anzuwenden. Ein weiteres Ziel besteht zudem sowohl in der Vermittlung eines Gesamtverständnisses für die (inter-) organisationalen und ökonomischen Zusammenhänge sowie Abhängigkeiten als auch in der inhaltlichen Einordnung der im bisherigen Studienverlauf erlernten Aspekte angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen die Fähigkeit, unterschiedliche Aspekte des industriellen Vertriebs- und Beschaffungsprozesses zu charakterisieren und bezüglich der Themen Vertriebsstrategie, Markt- und Kundenplanung, Anfragenprüfung, Angebotserstellung sowie Verhandlung aus Anbietersicht und Beschaffungsstrategie, Requirement Management, Marktanalyse, Lieferantenqualifizierung, Angebotsprüfung sowie Verhandlung und aus Kundensicht zu erklären. Weiterhin lernen die Studierenden die Aufgaben- und Gestaltungsfelder der Vertriebsorganisation, des Auftragsmanagements sowie des After-Sales-Managements auf Seiten des Anbieters und die Beschaffungsorganisation, das Bestellmanagement sowie die Lieferantenentwicklung auf Seiten des Kunden kennen, um die Organisationsprozesse und -strukturen des Kunden zu erkennen und ihre Vertriebsaktivitäten an diesen auszurichten. Aufgrund der disziplinären Vielschichtigkeit besitzen die Studierenden in diesem Kontext vertiefte, insbesondere auch interdisziplinäre Methodenkompetenz und sind in der Lage, diese situationsspezifisch auszuwählen und auf konkrete und neue Problemstellungen zu übertragen. Darüber hinaus werden ihre sozialen Kompetenzen, z.B. die Fähigkeit zur selbst koordinierten Arbeit im Team, im Sinne einer ausbildungsrelevanten Sozialkompetenz geschult, so dass die Studierenden in der Lage sind, in Projektteams zu arbeiten und komplexe Projekte zu analysieren, zu planen, zu strukturieren und durchzuführen.</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen)	
Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Methoden)	

Psychologie in der Businesskommunikation	
Grundlagen des Projektmanagements	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Praxis des industriellen Kunden- und Lieferantenmanagements</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (1 SWS), Übung (3 SWS)  <b>Lehrende:</b> Dr. Christian Ahlfeld  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>In der Veranstaltung werden zunächst die Grundlagen des Vertriebsprozesses aus Anbieter- und Kundensicht vorgestellt, wobei die Vorlesungen so aufgebaut sind, dass sie immer miteinander harmonisierende Themenpaare aus Vertriebs- und Beschaffungsprozess schwerpunktmäßig behandeln. Gegenstand des Schwerpunktes Vertriebs- und Beschaffungsstrategie sind die Themen Vertriebs-, Kunden- und Marktbearbeitungsstrategien sowie Beschaffungs-, Produkt- und Bezugsstrategien. Im Rahmen des Schwerpunktes Marktplanung und Requirement Management werden die Themen Marktsegmentierung und Zielmarktfestlegung sowie die Erarbeitung eines Anforderungsprofils und die Produktpositionierung behandelt. In Fortsetzung bzw. Erweiterung dazu thematisiert der Schwerpunkt Kundenplanung und Lieferantenauswahl auf der einen Seite die Themen der Kundensegmentierung und -bewertung sowie die Ableitung entsprechender Kundenbearbeitungsstrategien. Auf der anderen Seite werden die Themen der Beschaffungsmarktforschung und die Lieferanteneingrenzung behandelt. Die Anfragenbewertung, die darauf aufbauende Anfragenpriorisierung sowie die Definition von Anforderungen und die daran anschließende Lieferantenbewertung sind Gegenstand des Schwerpunktes Anfragenprüfung und Lieferantenqualifizierung. Abschließend behandelt der Schwerpunkt Angebotserstellung und Angebotsprüfung die Themen der Angebotskalkulation und des Angebotsmanagements sowie die Angebotsbewertung bzw. -priorisierung und die daran anschließende Lieferantenauswahl. Die Themen der Vertriebs- und Beschaffungsorganisation, des Auftrags- und Bestellmanagements sowie des After-Sales-Managements und der Lieferantenqualifizierung werden im Überblick vermittelt. In vorlesungsbegleitenden Übungseinheiten werden ausgewählte Instrumente und Methoden der in den Vorlesungen theoretisch vermittelten Inhalte, wie bspw. Portfolio- und ABC-Analysen, Scoring-Modelle sowie ausgewählte Instrumente zur Preisermittlung, vertieft und fallbeispielorientiert expliziert. Aufbauend auf den Vorlesungsinhalten wird ein fallstudienbasiertes, interaktives Planspiel durchlaufen, das die Studierenden systematisch durch den Vertriebs- und Beschaffungsprozess eines fiktiven Unternehmens leitet. Die Kohorte wird dazu in insgesamt 20 Gruppen aufgeteilt, wobei jede einzelne Gruppe ein fiktives Unternehmen darstellt, das wiederum in zwei Funktionsbereiche zerfällt: Den technischen Vertrieb und den strategischen Einkauf. Entsprechend des jeweiligen Aufgabenfeldes, arbeiten die Studierenden im Vertrieb mit einem CRM-System und die Studierenden im Einkauf mit einem SRM-System. Die grundlegende Aufgabenstellung besteht darin, die in der Fallstudie beschriebenen, bereichsübergreifenden Geschäftsprozesse umzusetzen und mit der Gegenseite zu</p>	4 SWS



interagieren. Es soll eine gesteuerte Interaktion zwischen den beiden Geschäftspartnern zustande kommen, wobei besonders die Verhandlungen zwischen Buying- und Selling-Center im Fokus stehen. Den Studierenden wird somit die Möglichkeit gegeben, die theoretisch vermittelten Inhalte praxisnah anzuwenden und die Reichweite ihrer Einflussnahme in einem geschützten Umfeld auszuprobieren. Darüber hinaus erhalten sie einen praxisnahen Einblick in ihr zukünftiges Arbeitsumfeld und werden zum Erwerb berufsqualifizierender Kompetenzen angeregt.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Literatur:**

- Hofbauer, G.; Hellwig, C.: Professionelles Vertriebsmanagement. Der prozessorientierte Ansatz aus Anbieter- und Beschaffersicht. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, Publicis Publishing, Erlangen (2012)
- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M.: Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele. 12., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden (2015)
- Winkelmann, P.: Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung. Die Instrumente des integrierten Kundenmanagements – CRM. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Franz Vahlen, München (2012)
- Die Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden zur Vorbereitung vor der entsprechenden Vorlesung sowie aktualisiert nach der Vorlesung über die campusweit verwendete E-Education-Plattform „moodle“ zur Verfügung gestellt. Weitere Hinweise erfolgen in der Veranstaltung.

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %

**Prüfung : Abschlussarbeit**

Abschlussarbeit , Anteil der Modulnote : 25 %

**Beschreibung :**

Präsentation

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 25 %

<p><b>Modul Product Management</b>  <i>Product Management</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Zielsetzung:</b> Das Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung des Verständnisses des Produktmanagement-Prozesses, bei dem die unternehmensinterne und -externe Sicht auf das Produktportfolio und die Produktentstehung im Vordergrund stehen. Darüber hinaus werden die Aufgaben entlang des Produktlebenszyklus und insbesondere die Rolle des Produktmanagers als Schnittstelle zwischen Unternehmen, Markt und Wettbewerb betrachtet. Die Produktstrategie stellt die Zielsetzung der Veranstaltung dar und beinhaltet die Formulierung eines strategischen Maßnahmenplans. Zusätzlich wird die Notwendigkeit von Zukunftsprognosen im Produkt- und Technologiebereich aufgezeigt. In Summe verfügen die Studierenden somit über ein fundiertes Wissen im Bereich des Produktmanagements. Darüber hinaus bauen die Studierenden ihre Fähigkeiten zu vernetztem und kritischem Denken aus und sind in der Lage, etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit grundlegende Zusammenhänge des Produktmanagements sowie die Beziehungen zwischen den an der Produktentstehung und -betreuung beteiligten internen und externen Bereichen zu verstehen. Sie erwerben die fachübergreifende Methodenkompetenz eines Produktmanagers, um Märkte- und Kundenanforderungen zu analysieren und die damit einhergehenden Produkthanforderungen hinsichtlich Unternehmens- und Produktstrategien zu spezifizieren bzw. zu beurteilen. Die Studierenden erlangen den Blickwinkel eines Produktmanagers, der strategisch und technologisch die Produkte bzw. das Produktportfolio über den kompletten Produktlebenszyklus begleitet. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit basierend auf dem neuerworbenen Wissen eine konkrete Produktstrategie zu formulieren und daraus folgende Maßnahmen entlang des Marketing Mix abzuleiten. Durch Gruppenarbeit und selbstkoordiniertes Arbeiten im Team vertiefen die Studierenden ihre ausbildungsrelevanten Sozialkompetenzen</p>	
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen)                  Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Methoden)</p>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Product Management</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)  <b>Lehrende:</b> Dr. Christian Ahlfeld</p>	<p>4 SWS</p>

<p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Veranstaltung Product Management baut auf den erlernten Methoden und Kenntnisse der Veranstaltung „Industrielles Kunden- und Vertriebsmanagement (Grundlagen + Methoden)“ auf. Die Kombination der Methoden ermöglicht eine erweiterte Perspektive des Produktportfolios aus Sicht des Unternehmens und des Marktes einzunehmen. Dazu gehören auch die organisationale Einordnung des Produktmanagements und dessen Aufgaben in das Unternehmen. Die umfassende Analyse des Produktportfolios mit dem Ziel der Produktstrategie aus interner und externer Unternehmenssicht, wird innerhalb der Übungen mithilfe eines Fallbeispiels aus dem Bereich der Windenergieanlagenherstellern zum Einsatz gebracht.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b></p> <p>- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</p> <p>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hofbauer, G.; Sangl, A.: Professionelles Produktmanagement. Der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Publicis Publishing, Erlangen (2011)</li> <li>• Die Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden zur Vorbereitung vor der entsprechenden Vorlesung sowie aktualisiert nach der Vorlesung über die campusweit verwendete E-Education-Plattform „moodle“ zur Verfügung gestellt. Weitere Hinweise erfolgen in der Veranstaltung.</li> </ul>	
<p><b>Prüfung : Klausur</b></p> <p>Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p><b>Beschreibung :</b></p> <p><b>Freiwillige Leistung:</b> Möglichkeit des Erwerbs von Bonuspunkten für die Klausur in der Höhe von maximal zehn Prozent</p>	

<b>Modul Prozessthermodynamik SEPM</b> <i>Thermodynamics for Process Engineering SEPM</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. R. Span	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Vertieftes Verständnis prozessorientierter Thermodynamik sowie Grundlagen der weiterführenden Thermodynamik der Gemische	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Prozessthermodynamik SEPM</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Monika Thol <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester <hr/> <b>Inhalte:</b> Die Prozessthermodynamik baut auf die Grundlagenvorlesung Thermodynamik auf. Anhand von thermodynamischen Prozesse mit denen wir Strom, Wärme oder Kälte für unser alltägliches Leben oder für Industrie und Gewerbe bereitstellen, wird die Bewertung von technischen Anlagen unter energetischen und exergetischen Gesichtspunkten vertieft. Dazu lernen Sie Methoden kennen um Wärmepumpen, Kompressionskältemaschinen, Absorptionskältemaschinen, Kombikraftwerke, KWK- und KWKK-Anlagen sowie ganze Wärmeübertragernetzwerke zu analysieren und zu optimieren. Zudem wird die rein ideale Betrachtungsweise verlassen. Dazu werden verschiedene Bereiche der Thermodynamik der Gemische bearbeitet, wie Prozesse der Klimatechnik, Verbrennungsprozesse und Konzepte für nicht-ideales Verhalten von Gemischen. <hr/> <b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	4 SWS

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 % <b>Beschreibung :</b> Die Modulprüfung kann je nach Teilnehmerzahl auch mündlich durchgeführt werden.
--

<b>Modul Psychologie in der Businesskommunikation</b> <i>Psychology of Business Communication</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. phil. Joachim Zülch	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  <b>Zielsetzung:</b> Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge der psychologischen Bedingungen der Verkaufskommunikation im Industriegüterbereich zu erläutern und spezifische Kenntnisse über die Grundvoraussetzungen der Kommunikation, die Ansätze zur optimalen Gestaltung von Verkaufsgesprächen und die Gestaltung von Verkaufs- und Verhandlungssituationen zu vermitteln. Vor dem Hintergrund der hohen technischen und vor allem interkulturellen Komplexität ihres späteren Tätigkeitsgebietes, erwerben die Studierenden die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken und sind in der Lage, das Erlernte situations- und kontextspezifisch zu adaptieren.  <b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, unterschiedliche Aspekte der psychologischen Bedingungen der Verkaufskommunikation im Industriegüterbereich zu charakterisieren und lernen bezüglich der Themen Grundvoraussetzungen für erfolgreiches Kommunizieren, Regeln der Kommunikation und Formen des Verkaufsgesprächs kennen. Weiterhin lernen die Studierenden die allgemeinen und individuellen Ansätze zur optimalen Gestaltung von Verkaufsgesprächen sowie Arten der Kaufmotive, Käufertypologien und Verkaufsgesprächsstrategien in der praktischen Umsetzung und verfügen über vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz auf dem Gebiet der Verkaufspsychologie. Auf Basis der konkreten Beispiele Erstgespräch, Produktpräsentation und Verhandlungsführung haben die Studierenden zudem die Möglichkeit, sich mit der eigenen Verkäuferrolle im Buying-Center-Setting kritisch auseinanderzusetzen. In diesem Zuge verfügen sie zudem über ausbildungsrelevante Sozialkompetenz.	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Psychologie in der Business-Kommunikation</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (1 SWS), Übung (3 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. phil. Joachim Zülch <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b>  In der Veranstaltung werden zunächst die Grundlagen des organisationalen Beschaffungsverhaltens, der Kommunikationspsychologie und der Verkaufskommunikation vorgestellt. In diesem Zusammenhang wird sowohl auf die Themen der selektiven	

Wahrnehmung, des Johari-Fensters und der partnerorientierten Kommunikation als auch auf die phasenbezogenen Ansätze, die Interaktionsansätze sowie die Formen von Verkaufsgesprächen eingegangen. Gegenstand des Themenbereiches Kommunikationspsychologie sind bspw. der GRID-Ansatz, das „Vier-Ohren-Modell“, die Transaktionsanalyse und die Neurolinguistische Programmierung. Das Thema „Erfolgreiches Verhandeln mit Gefühl und Verstand“ wird auf Basis der neuesten Entwicklungen des „Harvard-Konzeptes – Sachgerecht verhandeln – Erfolgreich verhandeln“ in Anpassung an die relevanten Verhandlungssituationen beim Verkauf von Industriegütern erläutert. Dabei werden die Einzelnen Ansätze durch Übungen und Rollenspiele vertieft.

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 70 %

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 30 %

<b>Modul Reaktions- und Trennapparate</b> <i>Reaction and Separation Technology</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald	6 LP / 180 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Rahmen der Veranstaltung wird das in Grundlagen der Verfahrenstechnik erlangte Wissen angewendet. Dabei spielen insbesondere die apparatetechnischen Aspekte eine zentrale Rolle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen dabei vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der Gas-Feststoff-Reaktionen, Gas-Flüssig- Reaktionen und 3-phasigen Reaktionen und deren Auslegung.</li> <li>• Sie haben analoge Kenntnisse bei den wesentlichen Trennprinzipien/ Grundoperationen Destillation, Absorption, Extraktion, Kristallisation, Adsorption und Membrantrennungen.</li> <li>• Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen bei den vielfältigen Reaktions- und Trennprozessen mit geeigneten Methoden lösen.</li> <li>• Sie haben die Fähigkeit entsprechende Erkenntnisse auf analoge ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Reaktions- und Trennapparate</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p>	4 SWS
<p><b>Inhalte:</b> Unter den in der Verfahrenstechnik angewandten Stofftrennverfahren kommen den Grundoperationen Kondensation/Verdampfung, Rektifikation, Absorption, Extraktion, Adsorption, Kristallisation und Membrantrennung die größte Bedeutung zu. Im Rahmen der Veranstaltung werden die Grundprinzipien dieser Trennverfahren aufgezeigt, eine Übersicht der apparativen Ausführungen gegeben und deren Einsatz an praxisnahen Beispielen verdeutlicht.</p> <p>Im Weiteren werden reale Reaktoren und ihre technische Anwendung präsentiert. Dabei werden Methoden vermittelt, um die Auslegung realer Reaktoren auf die Auslegung idealer Reaktoren zurückzuführen und Gefahren im Betrieb dieser Reaktoren zu erkennen.</p> <p>Anschließend werden zweiphasige (heterogene) Reaktortypen behandelt, bei denen die Leistungsparameter nicht nur von der Reaktion, sondern zusätzlich von den Stofftransportphänomenen abhängig sind. Es werden Möglichkeiten vorgestellt diese Transportprozesse mathematisch abzubilden, ihre Geschwindigkeit im Vergleich zur Reaktion zu ermitteln und so den Schritt, der die Reaktion limitiert, zu beurteilen.</p>	

Im Weiteren werden Methoden zur Bilanzierung und Auslegung der Trennverfahren erarbeitet. Dazu werden zunächst die Grundlagen des Phasengleichgewichts und der theoretischen Trennstufe hinsichtlich ihrer Bedeutung in Trennprozessen behandelt. Auf diesen aufbauend werden Wärme- und Stoffbilanzierungen mit Hilfe der aus der Thermodynamik bekannten Erhaltungssätze aufgestellt und an Hand geeigneter Beispiele berechnet. Anschließend werden sowohl grafische als auch numerische Auslegungsmethoden erläutert und angewandt um grundsätzliche Apparatedimensionierungen auszuführen und Betriebsbedingungen zu ermitteln.

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium

**Medienformen:**

Beamer, Overhead-Projektor, Tafelvortrag

**Literatur:**

1. Werner Hemming und Walter Wagner: Verfahrenstechnik; Vogel-Verlag, 2007
2. Wilhelm R. A. Vauck und Hermann A. Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Wiley-Vch – Verlag, 2001
3. Karl Schwister: Taschenbuch der Umwelttechnik; Hanser Fachbuchverlag, 2003

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %



<b>Modul Softwaretechnik im Maschinenbau</b> <i>Software Engineering in Mechanical Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Grundlagen und wesentliche Methoden und Verfahren der Softwaretechnik im Maschinenbau, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden können softwaretechnische Probleme modellieren und lösen und komplexe mathematische Problemstellungen in Softwaresystemen fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken und praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz und können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete softwaretechnische Problemstellungen im Bereich der Ingenieurwissenschaften übertragen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Softwaretechnik im Maschinenbau</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> In einem ersten Teil der Vorlesung werden Vorgehensmodelle der Softwaretechnik vermittelt, mit denen Softwareprojekte Qualitätsorientiert abgewickelt werden. Anschließend werden die gängigen Daten-, Funktions-, Prozess-, Regel- und Objektorientierten Methoden zur Planung, Definition und Entwurf von Software eingeführt. Wobei der Schwerpunkt liegt auf die Objektorientierte Methode UML2.0, die am meisten verwendet wird. Im letzten Teil der Vorlesung werden die datenorientierten Methoden am Beispiel von Datenbanken implementiert, wo die Studenten die Grundlagen der Datenbanktechnik erlernen.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Technical English and Business English</b> <i>Technical English and Business English</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Dr. rer. oec. L. Barrantes	5 LP / 150 h
<hr/> <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Zielsetzung:</b></p> <p>Am Ende des Moduls verfügen die Teilnehmenden über alle notwendigen sprachlichen Kompetenzen, um sich in den unterschiedlichen Bereichen des Faches SEPM fachkonform ausdrücken und im Rahmen von Studium und Beruf in englischer Sprache sowohl mündlich als auch schriftlich sicher bewegen zu können.</p> <p>Sie haben die Fähigkeit, Konzepte und Zusammenhänge ihres Fachbereichs in englischer Sprache zu bearbeiten, darzustellen und zu diskutieren, und zum anderen typische Aufgabengebiete im späteren beruflichen Leben handlungsorientiert und realitätsnah vorzubereiten und zu meistern.</p> <p>Die Studierenden kennen somit die Grundlagen angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften und relevante ökonomische und organisatorische Aspekte.</p> <p>Sie verfügen zum einen über fortgeschrittene Kenntnisse in der Fach- und Wissenschaftssprache und zum anderen über Strategien um zukünftig ihren individuellen fach- und wirtschaftsspezifischen Wortschatz im Englischen sowie auch im wirtschaftssprachlichen Bereich weiter auszubauen.</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene mündliche und schriftliche Kompetenzen im Englischen.</p> <p>Sie haben u.a. die Fähigkeit authentischen Vorlesungen und Vorträgen zu folgen. Sie können wissenschaftliche Paper, Auszüge aus Fachbüchern und Lehrwerken sowie Fachartikel je nach individuellem sprachlichen Niveau global bzw. relativ detailliert verstehen.</p> <p>Sie sind in der Lage, fachliche Präsentationen in englischer Sprache zu halten und verschiedene visuelle Daten wie z.B. Graphen und Diagramme unter Anwendung adäquater Redemittel zu beschreiben und zu analysieren.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit, situativ Verhandlungen in berufsähnlichen Kontexten zu führen, wobei sie lösungsorientiert argumentieren und überzeugen können.</p> <p>Geschäftstreffen, Telekonferenzen, Telefongespräche und Small Talk können Sie sprachlich relativ sicher meistern.</p> <p>Die Studierenden verfügen somit über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken. Sie können Erkenntnisse / Fertigkeiten auf konkrete und neue Problemstellungen</p>	

<p>übertragen. Die Studierenden sind darüber hinaus auf die Besonderheiten des Interkulturellen Managements und Außenhandels vorbereitet und besitzen die erforderliche Kompetenz, mit anderen Kulturen umzugehen.</p> <p>Im schriftlichen Ausdruck verfügen sie über die Fähigkeit, ein Spektrum an formellen und informellen Texten zu verfassen, dazu gehören Beschreibungen von Anlagen, Erstellung von Diagrammen und Graphen, E-Mails, Geschäftsbriefe, Berichte, Presseinfos, Agendas &amp; Protokolle.</p> <p>Sie sind außerdem in der Lage Bewerbungen in englischer Sprache für den englischsprachigen Raum zu erstellen und haben die Grundlagen einer ausbaufähigen interkulturellen Kompetenz erlangt, die im Zusammenhang mit Themen zum interkulturellen Management und Arbeiten in internationalen Teams wichtig ist.</p>	
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Englisch ab Niveau B1/B2</p>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>1. Technical English and Business English I</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung (2 SWS)  <b>Lehrende:</b> Lehrende des ZFA  <b>Sprache:</b> Englisch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	<p>2 SWS</p>
<p><b>Inhalte:</b>  Dieser Englischkurs besteht aus zwei Teilen, die im Wechsel angeboten werden: Zum einen Technisches und Business Englisch I (SoSe) und zum anderen Technisches und Business Englisch II (WiSe). In Teil I lag der Schwerpunkt auf den mündlichen Kompetenzen, während Teil II eher die schriftlichen Kompetenzen trainieren wird:  Anhand authentischer Vorlesungen, Podcasts und anderer Medien, die auch über Moodle zur Verfügung stehen, wird das Hörverstehen weiter entwickelt, während wissenschaftliche Paper, Auszüge aus Fachbüchern und Lehrwerken sowie Fachartikel zur Vertiefung des Leseverstehens eingesetzt werden. Ein intensives Training des mündlichen Ausdrucks geschieht durch kurze Präsentationen, Beschreibungen von verschiedenen visuellen Daten wie Graphen, Diagrammen, usw. Im Zusammenhang mit beruflichen Tätigkeiten werden situativ Verhandlungen (Lösungsorientiertes Argumentieren, Überzeugen), Geschäftstreffen, Telekonferenzen, Telefongespräche und Small Talkgeschult. Der Ausbau des schriftlichen Ausdrucks erfolgt durch verschiedene Textsorten wie Beschreibungen von Anlagen, Erstellung von Diagrammen und Graphen, E-Mails, Geschäftsbriefe, Berichte, Presseinfos, Agendas &amp; Protokolle, usw. sowie auch Wiki- und Blog-Beiträge. Bewerbungen in englischer Sprache bzw. im englischsprachigen Raum werden ebenso eine Rolle in dieser Veranstaltung spielen sowie die Interkulturelle Kompetenz, die im Zusammenhang mit Themen zum Interkulturellen Management und Arbeiten in internationalen Teams entwickelt wird.</p> <p>Im Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Entwicklungen (z.B. Erneuerbare Energien)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Konstruktion, Produktion von Anlagen</li> <li>• Beschreiben, Präsentieren, Verkauf von Produkten</li> <li>• Aufbau und Struktur von Unternehmen</li> <li>• Akquise und Betreuung von Kunden</li> <li>• Verkaufsstrategien (Argumentieren, Überzeugen)</li> <li>• Messen, Verhandlungen, Telekonferenzen</li> <li>• Geschäftsbriefe, und E-Mails</li> <li>• Arbeit in internationalen Teams, Interkulturelles Management</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Soft skills, Small talk,</li> <li>• Bewerbung und Vorstellung</li> <li>• u.a.</li> </ul> <p><b>Arbeitsaufwände:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium</li> </ul>	
<p><b>2. Technical English and Business English II</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung (2 SWS)</p> <p><b>Lehrende:</b> Lehrende des ZFA</p> <p><b>Sprache:</b> Englisch</p> <p><b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Dieser Englischkurs besteht aus zwei Teilen, die im Wechsel angeboten werden: Zum einen Technisches und Business Englisch I (SoSe) und zum anderen Technisches und Business Englisch II (WiSe). In Teil I lag der Schwerpunkt auf den mündlichen Kompetenzen, während Teil II eher die schriftlichen Kompetenzen trainieren wird:</p> <p>Anhand authentischer Vorlesungen, Podcasts und anderer Medien, die auch über Moodle zur Verfügung stehen, wird das Hörverstehen weiter entwickelt, während wissenschaftliche Paper, Auszüge aus Fachbüchern und Lehrwerken sowie Fachartikel zur Vertiefung des Leseverstehens eingesetzt werden. Ein intensives Training des mündlichen Ausdrucks geschieht durch kurze Präsentationen, Beschreibungen von verschiedenen visuellen Daten wie Graphen, Diagrammen, usw. Im Zusammenhang mit beruflichen Tätigkeiten werden situativ Verhandlungen (Lösungsorientiertes Argumentieren, Überzeugen), Geschäftstreffen, Telekonferenzen, Telefongespräche und Small Talkgeschult. Der Ausbau des schriftlichen Ausdrucks erfolgt durch verschiedene Textsorten wie Beschreibungen von Anlagen, Erstellung von Diagrammen und Graphen, E-Mails, Geschäftsbriefe, Berichte, Presseinfos, Agendas &amp; Protokolle, usw. sowie auch Wiki- und Blog-Beiträge. Bewerbungen in englischer Sprache bzw. im englischsprachigen Raum werden ebenso eine Rolle in dieser Veranstaltung spielen sowie die Interkulturelle Kompetenz, die im Zusammenhang mit Themen zum Interkulturellen Management und Arbeiten in internationalen Teams entwickelt wird.</p> <p>Im Überblick:</p>	<p>2 SWS</p>

- Entwicklung, Konstruktion, Produktion von Anlagen
- Aktuelle Entwicklungen (z.B. Erneuerbare Energien)
- Beschreiben, Präsentieren, Verkauf von Produkten
- Aufbau und Struktur von Unternehmen
- Akquise und Betreuung von Kunden
- Verkaufsstrategien (Argumentieren, Überzeugen)
- Messen, Verhandlungen, Telekonferenzen
- Geschäftsbriefe, und E-Mails
- Arbeit in internationalen Teams, Interkulturelles Management
- Projektmanagement
- Soft skills, Small talk,
- Bewerbung und Vorstellung
- u.a.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur, Prüfungsleistung / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 40 %

**Beschreibung :**

Das Bestehen der Prüfung mit mindestens ausreichend ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussklausur in Technical English and Business English 2

**Prüfung : Klausur - Technical English and Buisness English II**

Klausur, Prüfungsleistung / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 60 %

**Prüfung : Hausarbeit - Technical English and Business English II**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %

<p><b>Modul Technische Optik</b>  <i>Technical optics</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS16)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Andreas Ostendorf</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunkts. Die Studierenden kennen im Bereich ihres Studienschwerpunkts exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen. Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen. Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</p>	

<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Technische Optik</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Cemal Esen  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p>	<p>4 SWS</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>In dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Optik, sowie die Werkstoffe und Bauelemente für komplexe Geräte und optische Messtechnik behandelt. Dazu gehören z.B. Mikroskopie, Digitalkameras, Interferometer, Spektralgeräte, Fasersensorik und Gradientenoptik.</p> <p>Themen wie integrierte Optik, Holografie und Lasertechnik runden das Spektrum ab.</p> <p>Beispiele zur Anwendung der optischen Elemente in komplexen Geräten aus der Medizintechnik, dem Maschinenbau und der Verfahrenstechnik nehmen einen wichtigen Platz in der Lehrveranstaltung ein.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</li> <li>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium</li> </ul>	
<p><b>Literatur:</b></p>	

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. H. Naumann, G. Schröder, M. Löffler-Mang: Bauelemente der Optik, Hanser Verlag, 2014</li><li>2. G. Schröder: Übungen zur Technischen Optik, VOGEL Verlag, 1979</li><li>3. J. Flügge, G. Hartwig, W. Weiershauser: Studienbuch zur technischen Optik, UTB Vanderhoeck Verlag, 1985</li></ol> |  |
|--|--|

**Prüfung : Mündlich**

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Thermische Kraftwerke</b> <i>Thermal Power Plants</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. V. Scherer	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen im Bereich der Thermischen Kraftwerke exemplarisch den Stand moderner Forschung, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> </ul> Bei der wärme- und strömungstechnischen Auslegung von thermischen Kraftwerken <ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse/Fertigkeiten und interdisziplinäre Methodenkompetenz und können diese situativ angepasst anwenden,</li> <li>praktizieren sie erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens,</li> <li>erlernen sie Probleme zu modellieren und mit geeigneten Methoden zu lösen und</li> <li>auf konkrete Problemstellungen zu übertragen.</li> </ul>	
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Thermische Kraftwerke</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. V. Scherer <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> „Thermische Kraftwerke“ behandelt die wärme- und strömungstechnische Auslegung von thermischen Kraftwerken. Hierzu wird eine Einführung in die Thermodynamik von Kraftwerksprozessen gegeben. Die Wirkungsgrad- und Leistungsberechnung für verschiedenen Kraftwerkstypen wie Dampfkraftwerke und Gasturbinen wird vorgestellt. Des Weiteren wird die Auslegung von Dampferzeugern in ihren verschiedenen Bauarten besprochen. Grundlage hierzu ist die Beherrschung der Gesetze der Wärmeübertragung für die unterschiedlichen Aggregatzustände der im Kraftwerk eingesetzten Medien. Das An- und Abfahren sowie das Regelungsverhalten solcher Anlagen wird diskutiert. Die Veranstaltung wird durch einen Überblick über die eingesetzten Werkstoffe und die gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungsverfahren abgeschlossen.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--



<b>Modul Vernetzte Produktionssysteme</b>	
<i>Flexible Production Systems</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden bekommen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkenntnisse anhand des aktuellen Forschungsstands auf dem Gebiet der Produktionssysteme vermittelt.</li> <li>• Ziel ist es, die Vor- und Nachteile der industriellen Realisierung zu vermitteln und Potentiale neuer Ansätze aufzuzeigen.</li> <li>• Die Studierenden erlernen Methoden, um ingenieurtechnische Probleme der unternehmensinternen als auch übergreifende Vernetzung in der Produktion interdisziplinär zu lösen und sind in der Lage dieses Wissen auf Problemstellungen in realen Produktionssystemen und -anlagen anzuwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Vernetzte Produktionssysteme</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung beginnt mit einer Darstellung der unterschiedlichen Möglichkeiten zum Aufbau von wandlungsfähigen Produktionssystemen. Die Gestaltungsmöglichkeiten der Produktionsorganisation mit dem Schwerpunkt „Lean Production“ werden ausführlich behandelt. Die Informationsverarbeitung mit den Schwerpunkten Manufacturing Execution System, Betriebsdatenmanagement und Supply Chain Management bilden einen weiteren Schwerpunkt. Im Kapitel Prozessmanagement werden Methoden (z.B. ARIS, Wertstromdesign, Six Sigma) zur Optimierung der Geschäftsprozesse vermittelt. Danach stehen Methoden und Tools zur Planung von Produktionssystemen im Vordergrund. Die Prozessüberwachung ist ein wesentlicher Bestandteil bei der Automatisierung vernetzter Produktionssysteme. Sensoren, Überwachungsstrategien bis hin zum Teleservice werden eingehend besprochen. Im letzten Teil der Vorlesung wird das Thema „Ressourceneffiziente Produktion“ behandelt. In den begleitenden Übungen werden die in der Vorlesung vorgestellten Methoden durch den Einsatz moderner IT-Werkzeuge und durch Übungen in der Lernfabrik auf industriennahe Aufgabenstellungen angewendet.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

<b>Modul Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung</b> <i>Virtual Product-Modelling and Visualization</i>	
Version 1 (seit SS16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunktes, sowie wesentliche Methoden und Verfahren der virtuellen Produktentwicklung und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden können konstruktionstechnische Probleme modellieren und lösen und verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.</li> <li>• Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.</li> <li>• Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen im Bereich der Produktentwicklung übertragen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung vermittelt spezielle Methoden und Hilfsmittel zur "Virtuellen Produktentwicklung". Schwerpunkte bilden dabei die verschiedenen digitalen Produktdatenmodelle, die CAD-Modellierungsmethoden (2D, 3D), Digital Mockup und Virtuelle Realität, ausgewählte CAD-Anwendungen für verschiedene Entwicklungsphasen einschließlich der Verifikation der Ergebnisse (z.B. Baugruppenkonstruktion, Simulation, Berechnung) sowie die CAD-Integration mit weiteren IT-Anwendungen im Produktlebenszyklus.	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 75 %
--

<b>Prüfung : Praktikum</b> Praktikum , Anteil der Modulnote : 25 % <b>Beschreibung :</b> CAD-Testat in Gruppen gemäß Aufgabenstellung
--

<p><b>Modul Werkstoffe 1 und 2 und Werkstoffpraktikum 1 und 2</b>  <i>Materials 1 and 2 and Experimental Lab 1 and 2</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15)                  Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen</p>	<p>9 LP / 270 h</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen Grundlagen angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften, in diesem Falle der Materialwissenschaft, und relevante ökonomische und organisatorische Aspekte.</li> <li>• Durch das Kennenlernen der für den Maschinenbau relevanten Werkstoffe lernen die Studierenden für den Maschinenbau allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten kennen.</li> <li>• Sie lernen wesentliche Methoden und Verfahren der Ingenieurwissenschaften / des Maschinenbaus, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Dadurch können die Studierenden ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen, sowie Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Im Verlauf des Werkstoffpraktikums praktizierten die Studierenden erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.</li> <li>• Durch die eigenständige Projektarbeit verfügen die Studierenden zudem über ausbildungsrelevante Sozialkompetenz (z.B. Fähigkeit zur selbst koordinierten Arbeit im Team).</li> </ul> <p>Das Teilmodul Werkstoffe I hat in diesem Kontext das Ziel, den Studierenden die Grundkenntnisse über den Aufbau der Werkstoffe, deren atomaren Aufbau sowie die daraus ableitbaren Eigenschaften zu vermitteln. Darüber hinaus werden im Teilmodul Werkstoffe II die wesentlichen Werkstoffklassen, technisch relevante Fertigungsverfahren sowie charakteristische Anwendungsbeispiele in technischen Bauteilen und Komponenten behandelt. Das Werkstoffpraktikum verfolgt das Ziel die theoretischen Grundlagen der Werkstoffe und deren Charakterisierung anhand ausgewählter Beispiele in neun experimentellen Versuchen anzureichern.</p> <p>Materialwissenschaftliche Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Werkstoffe anhand ihrer Bezeichnungen einzuordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen dem Aufbau und den Eigenschaften der Werkstoffklassen (Metall, Glas/ Keramik und Kunststoffe). Sie können Werkstoffe auswählen und lernen, geeignete Fertigungsverfahren für wichtige Maschinenbauteile auszuwählen. Durch die neun Versuche des Werkstoffpraktikums werden Studierenden in die Lage versetzt, moderne Prüfmethode zu Werkstoffcharakterisierung anzuwenden und daraus beanspruchungsgerechte Werkstoffeigenschaften zur Auslegung von Bauteilen und Komponenten abzuleiten.</p>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>1. Werkstoffe I - Grundlagen der Werkstoffe</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Gunther Eggeler  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                      Einführung in das Gebiet der Werkstoffe und Werkstoffklassen (Metalle, Glas/Keramik, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) - Strukturbildungsprozesse und Korrelation mit Werkstoffeigenschaften: elastisches und plastisches Materialverhalten, mechanische Eigenschaften und Festigkeit gekerbter und rissbehafteter Bauteile (Bruchmechanik), mechanisches Werkstoffverhalten unter Wechselbelastung (Werkstoffermüdung) sowie bei hoher Temperatur (Kriechen) und Verhalten bei chemischem Angriff (Korrosion).</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                      - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Präsenzstudium</p>	3 SWS
<p><b>2. Werkstoffpraktikum I</b>  <b>Lehrformen:</b> Praktikum  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Gunther Eggeler, Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen, Prof. Dr.-Ing. Alfred Ludwig  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Semester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                      Einzelversuche der Werkstoffkunde als vorlesungsbegleitende Praktika</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                      - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium</p>	1 SWS
<p><b>3. Werkstoffe II - Werkstoffe + Fertigungsverfahren</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                      Normbezeichnung und Gruppenzuordnung von Werkstoffen. Metallische Eisen- und Nichteisenwerkstoffe, keramische Werkstoffe sowie Polymere.</p> <p>Betrachtung der Fertigungsverfahren unter den Aspekten der Wechselwirkungen „Grundlagen - Verfahren – Werkstoffe – Anwendungen und Eigenschaften“ in den Bereichen Urformen (Schmelz- und Pulvermetallurgie), Umformen (Kalt- und Warmumformen), Trennen (Zerteilen, Spanen, thermisches Trennen, Abtragen), Fügen (Schweißen, Löten, Kleben) und Oberflächentechnik (Beschichten, Randschichtverfahren).</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                      - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Präsenzstudium</p>	4 SWS
<p><b>4. Werkstoffpraktikum II</b>  <b>Lehrformen:</b> Praktikum</p>	1 SWS

**Lehrende:** Prof. Dr.-Ing. Gunther Eggeler, Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen, Prof. Dr.-Ing. Alfred Ludwig

**Sprache:** Deutsch

**Häufigkeit des Angebots:** jedes Sommersemester

**Inhalte:**

Einzelversuche der Werkstoffkunde als vorlesungsbegleitende Praktika

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium

**Prüfung : Werkstoffe 1 und 2 und Werkstoffpraktikum 1 und 2**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

**Prüfungsvorleistungen :**

Alle Praktikumsversuche sind bestanden

<b>Modul Werkstoffprüfung</b>	
<i>Materials Testing</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Pohl	3 LP / 90 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentraler Aspekt der Vorlesung ist es, vertiefte Grundlagen der Werkstoffprüfung zu vermitteln.</li> <li>• Die Studierenden lernen wesentliche Methoden der Werkstoffprüfung kennen und verfügen anschließend über entsprechendes Fachvokabular und kennen konkrete Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Es werden Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens praktiziert, wobei auch die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken geschult wird.</li> <li>• Anhand von zahlreichen Beispielen lernen die Studierenden die erreichten Erkenntnisse auf konkrete werkstofftechnische Problemstellungen zu übertragen und diese situativ angepasst anzuwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Werkstoffprüfung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Pohl <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	2 SWS
<b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse über die wichtigsten Methoden zur der mechanischen und technologischen Prüfung von Werkstoffen, die dafür anzuwendenden Prüfverfahren, die Auswertung und Interpretation. Die Studierenden lernen aus der Vielzahl der zerstörenden und nicht-zerstörenden Werkstoffcharakterisierungsverfahren diejenigen auszuwählen, die eine gezielte Werkstoffentwicklung bzw. Qualitätssicherung sowie den Einsatz der Werkstoffe im Betrieb ermöglichen.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	

<b>Prüfung : Klausur</b> Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Werkstofftechnik</b>	
<i>Materials Engineering</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen vertiefte Grundlagen im Bereich der Werkstofftechnik.</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen Methoden und Verfahren der Werkstofftechnik, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele. Auf dieser Basis können die Studierenden Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden können so auf komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden reagieren und diese lösen.</li> <li>• Sie verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem, sowie kritischem Denken und praktizierten erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.</li> <li>• Dabei verfügen die Studierenden über fachübergreifende Methodenkompetenz und können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Werkstofftechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Vorstellung und Diskussion der fertigungsbedingten Stahlgefüge vor dem Hintergrund industriell gebräuchlicher Schmelztechnologien, sekundärmetallurgischer Maßnahmen und moderner Wärmebehandlungstechniken. Besprechung der Stahlgruppen unter den Aspekten spezieller Beanspruchung und Anforderungen; Bezeichnung, chemische Zusammensetzung, Gefüge und Eigenschaften, typische Anwendungsbeispiele in Einzel- und Serienfertigung. Folgende Eisenwerkstoffe und Gusslegierungen werden besprochen: unlegierte und niedriglegierte Stähle und Gusslegierungen, hochfeste Stähle, Vergütungsstähle, Werkzeugstähle, weißes Gusseisen, warmfeste Stähle, chemisch beständige Stähle. Anwendungsbeispiele stammen aus dem gesamten Maschinenbau, mit einem Schwerpunkt auf Kraftfahrzeugtechnik	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	

<b>Prüfung : Werkstofftechnik</b> Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
---

<b>Modul Werkzeugtechnologien</b>	
<i>Tooling</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Theisen	6 LP / 180 h
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Fertigungsverfahren in der werkstoffverarbeitenden Industrie und Belastungen und Auslegung von Werkzeugen.</li> <li>• Sie kennen exemplarisch den Stand moderner Forschung, Anwendungsbeispiele und verfügen über entsprechendes Fachvokabular.</li> </ul> <p>Allgemeine Ziele und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen im Bereich ihres Studienschwerpunkts exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung und können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken, somit können Sie Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Sie haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>1. Werkzeugtechnologien 1</b>  <b>Lehrformen:</b> Blockseminar  <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Christoph Escher  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst ein Überblick über gängige Fertigungsverfahren in der werkstoffverarbeitenden Industrie gegeben. Anschließend erfolgt eine Analyse der Werkzeugbelastungen &amp; Auslegung von Werkzeugen. Abschließend wird eine Einführung in die Grundlagen der Eisenbasislegierungen &amp; Werkzeugstähle, sowie die Herstellung von Werkzeugstahl bzw. Werkzeugen mit Anwendungsbeispiele gegeben.</p> <p><b>Arbeitsaufwände:</b>                  - Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium                  - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p>	2 SWS
<p><b>2. Werkzeugtechnologien 2</b>  <b>Lehrformen:</b> Blockseminar  <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Christoph Escher  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p>	2 SWS



Im zweiten Teil der Vorlesung wird zunächst die Wärmebehandlung von Werkzeugstählen, insbesondere das Härten und Anlassen, behandelt. Anschließend erfolgt die Betrachtung von gängigen Randschichtverfahren sowie Beschichtungsmöglichkeiten von Werkzeugstählen. Abschließend wird das Schweißen von Werkzeugstählen behandelt und ausgewählte Anwendungsbeispiele von Werkzeugen im industriellen Einsatz dargestellt.

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium

**Prüfung : Werkzeugtechnologien 1 und 2**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Wärme- und Stoffübertragung</b> <i>Heat and Mass Transfer</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen das deutsche und englische Fachvokabular der Wärme- und Stoffübertragung in vertiefter Form.</li> <li>• Sie kennen die relevanten Berechnungsmethoden und –verfahren sowie Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Die Studierenden können physikalische Probleme des Wärme- und Stofftransportes vereinfachen, mathematisch modellieren und mit geeigneten dimensionslosen Kennzahlen lösen.</li> <li>• Die Studierenden können die gewonnenen Erkenntnisse und Fertigkeiten auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen, auch aus angrenzenden Wissenschaften, übertragen.</li> </ul>	
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Ein erfolgreicher, vorheriger Besuch der Veranstaltung Thermodynamik und Strömungsmechanik wird empfohlen.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Wärme- und Stoffübertragung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner, Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Wintersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Nach einer Einführung werden zunächst stationäre Vorgänge der Wärmeleitung in Festkörpern behandelt. Daran schließt sich die Betrachtung instationärer Vorgänge an. Im Weiteren werden stationäre Stofftransportvorgänge vorgestellt. Gesetzmäßigkeiten der Fick'schen Diffusion werden sowohl stationär als auch instationär erklärt. Es folgt eine Behandlung der Wärmeübertragung in bewegten Medien und der Vorgänge bei der Verdampfung und Kondensation. Schließlich wird die Strahlung als eigener Wärmetransportmechanismus erklärt und behandelt. Die jeweiligen Phänomene werden mit anschaulichen Beispielen, Modellen und Experimenten vorgestellt. Die mathematische Beschreibung der Wärme- und Stoffübertragung wird aus den Grundgleichungen (Masse- Energie- und Impulsgleichungen) abgeleitet. Die Anwendung der so erhaltenen Gebrauchsformeln wird in der Vorlesung an Beispielen aus der Praxis erläutert. Die Ergebnisse werden mit den Vorlesungsteilnehmern kritisch diskutiert. In den begleitenden Übungen wird unter Anleitung erlernt, die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und Methoden selbstständig anzuwenden.	

**Arbeitsaufwände:**

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<b>Modul Wärmeübertrager</b> <i>Heat Exchanger</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen das Fachvokabular sowie die wichtigsten Bauformen und deren Anwendungsgebiete.</li> <li>• Sie kennen die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunkts in vertiefter Form.</li> <li>• Sie können die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen in Form von Bilanzen und Gleichungen zur Kinetik der Wärmeübertragung auf ingenieurtechnische Probleme von Wärmeübertragern anwenden.</li> <li>• Sie kennen verschiedene mathematische Methoden zur Dimensionierung von Wärmeübertragern mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen und können diese auf ingenieurtechnische Probleme anwenden.</li> </ul>	
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Es wird empfohlen, die Vorlesungen Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung erfolgreich besucht zu haben.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Wärmeübertrager</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übung <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. A. Kilzer <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> Die Lehrveranstaltung behandelt vornehmlich Rekuperatoren und Regeneratoren, davon unterschiedliche Wärmeübertragerbauarten (Rührkessel, Doppelrohr, Rohrbündel, Platten) und Stromführungen (Gleich-, Gegen- und Kreuzstrom). Es werden die Grundlagen zur wärmetechnischen Dimensionierung (Temperaturen, k-Wert, dimensionslose Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode) und zur strömungstechnischen Auslegung (Druckverlustabschätzung) behandelt. Darüber hinaus wird das Phänomen des Fouling (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren) vorgestellt.	
<b>Arbeitsaufwände:</b> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium	
<b>Medienformen:</b> Beamer, Tafelanschrieb	
<b>Literatur:</b>	

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. VDI Wärmeatlas, Hrsg. Verein Deutscher Ingenieure, Springer, Heidelberg, 2006</li><li>2. Heat Exchanger Design Handbook, Hemisphere Publishing Company, 1987</li><li>3. Martin, H.; Wärmeübertrager, Georg Thieme, Stuttgart, 1988</li><li>4. Gregorig, R., Wärmeaustauscher, H.R. Sauerländer &amp; Co., Aarau, 1959</li><li>5. Hausen, H., Wärmeübertragung im Gegenstrom, Gleichstrom und Kreuzstrom, Springer, Heidelberg, 1976</li></ol> |  |
|--|--|

**Prüfung : Mündlich**

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

**Beschreibung :**

Es wird empfohlen, die Vorlesungen Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung erfolgreich besucht zu haben.

<b>Modul Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten</b> <i>Public participation in industrial and infrastructure projects</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann	6 LP / 180 h
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über Hintergrundwissen und kennen die grundlegenden Methoden und Verfahren der VDI-Richtlinie 7000 zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie und Infrastrukturprojekten.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Sie sind in der Lage interdisziplinäre Problemstellungen zu erkennen. Sie haben ein gesellschaftspolitisches Problembewusstsein entwickelt und können fachspezifische Perspektiven einnehmen, begründen und im fachübergreifenden Kontext darstellen.</li> <li>• Sie sind fähig, (ihre) Ergebnisse kritisch zu beurteilen, miteinander zu diskutieren und zu hinterfragen, in schriftlicher Form darzustellen und öffentlich zu präsentieren.</li> <li>• Sie haben erweiterte Kompetenzen zum Teamwork und zur interdisziplinären Kommunikation entwickelt.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Lehrende:</b> Dr. Volker Brennecke, Dr.-Ing. Ute Berbuir <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Sommersemester	4 SWS
<b>Inhalte:</b> In der Vorlesung wird das Thema der Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten aus verschiedenen Blickrichtungen betrachtet. Dabei wird sowohl auf technische (Grenzwerte; Gutachten, Risikoberechnungen o.ä.) als auch auf nichttechnische Aspekte (gesellschaftliches Umfeld, politische Entwicklungen, Kommunikationsstrukturen o.ä.) eingegangen und deren Zusammenspiel zur Entwicklung konstruktiver Lösungen behandelt.  Folgende Themen werden behandelt:  Ausgangslage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastrukturprojekte zwischen Protest und Akzeptanz</li> <li>• Sensibilisierung für Veränderungen des gesellschaftlichen Umfeldes</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen und Verfahren</li> <li>• Legitimation durch Verfahren und Legitimation durch Kommunikation</li> <li>• Grundsätze für Öffentlichkeitsbeteiligung</li> <li>• Rollen, Aufgaben und Grenzen von Ingenieuren und Ingenieurinnen in Prozessen der Öffentlichkeitsbeteiligung</li> </ul>	

- Leitlinien zur operativen Umsetzung (in Anlehnung an VDI Richtlinie 7000)

In der Übung bearbeiten die Studierenden in fachheterogen besetzten Arbeitsgruppen an PBL-Fällen. Dabei werden in der Gruppe eigenständig fachliche Inhalte erarbeitet und aufbereitet. Die Studierenden lernen, als Vertreter ihrer jeweiligen Disziplin auch mit „Nicht-Fachleuten“ zu kommunizieren. Gleichzeitig bekommen sie Einblick in andere Fachbereiche und deren Begriffe sowie Methoden. Auf diese Weise erhalten sie das nötige Handwerkszeug für den späteren Berufsalltag.

**Arbeitsaufwände:**

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium

**Prüfung : Klausur**

Klausur / 45 Minuten , Anteil der Modulnote : 30 %

**Prüfung : Hausarbeit**

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 40 %

**Prüfung : Mündlich**

Mündlich , Anteil der Modulnote : 30 %

**Beschreibung :**

Präsentation von PBL-Fällen