



**Wilhelm Büchner  
Hochschule**  
Private Fernhochschule Darmstadt

## Modulhandbuch

des Bachelorstudiengangs (B.Eng.)  
Chemische Verfahrenstechnik  
(PO 2)

vom 30. Juli 2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>Modulhandbuch</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Allgemeine Bemerkungen</b> .....	<b>4</b>
1.1    Modularisierung des Studiums.....	4
1.2    Kompetenzen im Fern- und Onlinestudium .....	4
<b>2. Hinweise zu den Modulbeschreibungen</b> .....	<b>7</b>
2.1    Lehrpersonal.....	7
2.1.1    Autoren .....	7
2.1.2    Dozenten und Prüfer .....	7
2.1.3    Tutoren.....	7
2.2    Lehrformen .....	8
2.2.1    Fernstudium .....	8
2.2.2    Virtuelle Labore .....	8
2.3    Leistungsnachweise .....	9
<b>3. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen</b> .....	<b>10</b>
Mathematik I.....	10
Mathematik II.....	12
Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen .....	14
Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen .....	17
<b>4. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b> .....	<b>20</b>
Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik .....	20
Technische Mechanik.....	23
Technische Thermodynamik und Fluidmechanik mit Labor .....	25
Konstruktion und Maschinenelemente I .....	28
CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation .....	30
Regelungstechnik mit Labor.....	32
Grundlagen der Informatik.....	35
Messtechnik .....	37
<b>5. Kernbereich Chemische Verfahrenstechnik</b> .....	<b>39</b>
Chemische Reaktionen und Werkstoffe .....	39
Wärme- und Stofftransport .....	42
Physikalische Chemie .....	43
Reaktionstechnik .....	45

Mechanische Verfahrenstechnik .....	47
Thermische Verfahrenstechnik.....	49
Technische Chemie.....	51
Apparate- und Anlagentechnik .....	53
<b>6. Kernbereich Labore .....</b>	<b>55</b>
Labor Chemische Verfahrenstechnik .....	55
<b>7. Wahlpflichtmodule .....</b>	<b>57</b>
Verfahren der Pharmazie .....	57
Bio-Verfahrenstechnik.....	58
Logistik und Materialflusstechnik.....	60
Sicherheit in der Chemieproduktion .....	62
Energieeffizienz und Nachhaltigkeit .....	63
Marketing und Technischer Vertrieb .....	65
Grundlagen des Innovations- und Technologiemanagements .....	67
Verpackungen und Verpackungsmaschinen .....	69
<b>8. Nichttechnische Module .....</b>	<b>71</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen .....	71
Kommunikation und Management.....	73
<b>9. Module mit besonderer Ingenieurpraxis .....</b>	<b>80</b>
Einführungsprojekt für Ingenieure .....	80
Berufspraktische Phase .....	81
Ingenieurwissenschaftliches Projekt .....	82
Bachelorarbeit und Kolloquium .....	84

## **Modulhandbuch**

Dieses Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen des Bachelorstudiengangs Chemische Verfahrenstechnik (B.Eng.) der Wilhelm Büchner Hochschule. Die Aufnahme des Studienbetriebs (PO 2) ist für den 1. Oktober 2018 geplant. Für diesen Studiengang gelten die Allgemeinen Bedingungen für Prüfungsordnungen der Wilhelm Büchner Hochschule vom 12. September 2014 sowie die Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Chemische Verfahrenstechnik vom 16. März 2018. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

### **1. Allgemeine Bemerkungen**

#### **1.1 Modularisierung des Studiums**

Die geschätzte Arbeitszeit, die ein Normalstudierender an einer Präsenzhochschule zum Studium und zur Durchführung der Prüfungen maximal aufbringen muss, wird im ECTS-System nach Leistungspunkten gemessen. Man geht in Deutschland davon aus, dass ein Studierender einer Präsenzhochschule, der im Normalfall direkt nach der Schulausbildung das Studium beginnt und keine oder nur geringe berufliche Erfahrung hat, maximal 30 Stunden zum Studium eines Leistungspunktes benötigt.

Die Studierenden der Wilhelm Büchner Hochschule besitzen in der Regel bereits zu Studienbeginn eine mehrjährige einschlägige Berufserfahrung auch über die berufliche Erstausbildung hinaus. Da sie auch während des Fernstudiums in der Regel einschlägig beruflich tätig bleiben, erfolgt eine enge Verzahnung zwischen der beruflichen Praxis und der Lehre (berufsintegriertes Lernen). Wir gehen davon aus, dass unser Normalstudierender daher neben und zusätzlich zur Arbeitszeit erheblich weniger Stunden zum Studium eines Leistungspunktes aufbringen muss. Erfahrungsgemäß kann das zu einer Reduzierung von bis zu 50 % führen. In der Regel kann man durch den Effekt des berufsintegrierten Lernens davon ausgehen, dass ein einschlägig Berufstätiger ca. 25 % bis 30 % weniger Zeit für das Studium aufbringen muss.

#### **1.2 Kompetenzen im Fern- und Onlinestudium**

Der Deutsche Qualifikationsrahmen (DQR) bildet die Grundlage des Kompetenzmodells der Wilhelm Büchner Hochschule. Allgemein handelt es sich hierbei um ein Instrument zur Einordnung von Qualifikationen im deutschen Bildungssystem. Mit dem Qualifikationsrahmen wird das Ziel verfolgt, Transparenz, Vergleichbarkeit und Mobilität sowohl innerhalb Deutschlands als auch in der EU (im Zusammenhang mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR)) zu erhöhen. Grundlage für die Einordnung bildet dabei die Orientierung an Lernergebnissen, d.h. an erworbenen Kompetenzen. Durch die transparente Beschreibung von Lernergebnissen sollen Bildungsgänge und -abschlüsse zwischen den europäischen Staaten besser vergleichbar gemacht werden. Aufgrund der Orientierung an Lernergebnissen ist auch die Möglichkeit gegeben, nicht-formal und informell erworbene Kompetenzen zuzuordnen. Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definiert für die Bachelorebene auf Stufe 6 das angestrebte Kompetenzniveau in den Bereichen

- Wissen und Verstehen
- Können

Während der Kategorie ‚Wissen und Verstehen‘ primär die Verbreitung und Vertiefung von Wissen zuzuordnen ist, bezieht sich die Kategorie ‚Können‘ auf die

Wissenserschließung. Ihr sind instrumentale, systemische und kommunikative Kompetenzen zuzuordnen (vgl. Abb. 1).

Wissen und verstehen	Können
<p>Wissensverbreiterung:</p> <p>Wissen und Verstehen von Absolventen bauen auf der Ebene der Hochschulzugangsberechtigung auf und gehen über diese wesentlich hinaus.</p> <p>Absolventen haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lerngebietes nachgewiesen.</p>	<p>Absolventen von Bachelorstudiengängen haben die nachfolgenden Kompetenzen erworben.</p> <p>Instrumentale Kompetenz:</p> <p>Absolventen können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden und Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln.</p>
<p>Wissensvertiefung:</p> <p>Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden, ihr Wissen vertikal, horizontal und lateral zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, sollte aber zugleich einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in ihrem Lerngebiet einschließen.</p>	<p>Systemische Kompetenzen:</p> <p>Absolventen können relevante Informationen, insbesondere in ihrem Studienprogramm sammeln, bewerten und interpretieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, und ethische Erkenntnisse berücksichtigen.</p> <p>Weiterhin können sie selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten.</p> <p>Kommunikative Kompetenzen:</p> <p>Absolventen sind in der Lage, fachbezogene Positionen und Problemlösungen zu formulieren und argumentativ zu verteidigen.</p> <p>Sie können sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen und Verantwortung in einem Team übernehmen.</p>

Abb. 1: Kompetenzmodell (vgl.: *Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz, Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 21.04.2005 beschlossen)*)

Die in diesem Modell beschriebenen Wissens- und Kompetenzarten bilden in ihrer qualitativen dreistufigen Bewertung die Grundlage für eine entsprechende Einordnung

der Module in den Modulbeschreibungen (Kompetenzprofil). Diese werden für die einzelnen Module dann mit Hilfe einer Profilmatrix dargestellt (vgl. Abb. 2).

Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
Wissensverbreiterung			X
Wissensvertiefung			X
Instrumentale Kompetenzen		X	
Systemische Kompetenzen		X	
Kommunikative Kompetenzen	X		

Abb. 2: Beispielhafte Profilmatrix für ein Modul

Die individuelle Motivation eines Lernenden, die sich vor allem in der Selbststeuerung des eigenen Lernprozesses dokumentiert, ist abhängig von seiner Leistungsorientierung, dem Interesse und seiner intrinsischen Motivation. Überfachliche Kompetenzen, wie zum Beispiel die Fähigkeit gerade von Fernstudierenden zum selbstregulierten Lernen, können eine hohe Unterstützungsfunktion auch bei der Aneignung fachlicher und fachlich-wissenschaftlicher Inhalte haben. In Abstimmung mit den Unterstützungsleistungen der Hochschule gestaltet der Fernstudierende seine eigene Lernumgebung.

Lebenslanges Lernen erfordert eine andauernde Lernfähigkeit und auch –begeisterung. Fernstudierende sind auf eine richtige Selbsteinschätzung angewiesen, müssen Informationen analysieren und erfassen können und benötigen ein entsprechendes Durchhaltevermögen, um ein in der Regel berufsbegleitendes Studium bewältigen zu können. Diese Fähigkeiten sind elementare Voraussetzung für die Bewältigung der Herausforderungen der heutigen Informations- und Wissensgesellschaft.

Die Arbeitsmarktfähigkeit der Absolventen/innen von Bachelorstudiengängen wird häufig mit der Kombination aus Fachwissen, Projektmanagement, Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz in Verbindung gebracht. Dies hat gerade für Fern- und Onlinestudierende eine sehr hohe Bedeutung, da sie mit der Weiterbildungsmaßnahme fast immer auch die berufliche Weiterentwicklung verbinden. Optimal ist hier eine Integration von Lernszenarien in den beruflichen Kontext. Die Möglichkeit, für die mit Mentoren abgestimmten Themen von Haus-, Projekt- und Bachelorarbeiten auch das berufliche Umfeld nutzen zu können, fördert die Arbeitsmarktfähigkeit der Fernstudierenden in besonderer Weise. Die erworbenen Qualifikationen und Kompetenzen können direkt im Beruf nachgewiesen und eingesetzt werden. Gerade für Unternehmen wird damit eine Förderung dieser Art der Ausbildung sehr interessant.

## **2. Hinweise zu den Modulbeschreibungen**

Die einzelnen Modulbeschreibungen enthalten jeweils einen Hinweis auf die Modulverantwortung. Hier handelt es sich um die Modulverantwortlichkeit/-innen der Wilhelm Büchner Hochschule, die in Abstimmung mit dem zuständigen Dekanat die Koordination des Studienbetriebs übernehmen und auch im Vorfeld die Entwicklung des Studiengangs unterstützen. Die weiteren Rollen, die im Zusammenhang mit dem Lehrpersonal für die Durchführung des Studiengangs erforderlich sind, werden nachfolgend kurz erläutert.

### **2.1 Lehrpersonal**

#### **2.1.1 Autoren**

Die schriftlichen und elektronischen Medien werden unter Beachtung der jeweiligen Modulbeschreibungen der einzelnen Studiengänge erstellt. Die Modulverantwortlichen schreiben das Lehrmaterial entweder selbst und lassen es von weiteren Fachexperten gegengelesen, oder es wird seitens des Dekanats nach geeigneten Autoren gesucht, die von dem jeweiligen Modulverantwortlichen in das Modul und in das Curriculum insgesamt eingewiesen werden. Der Autor wird von dem Dekan des jeweiligen Fachbereichs und dem zuständigen Modulverantwortlichen fachlich geführt und hat in der Regel den Status eines Professors oder verfügt im speziellen Fachgebiet über eine ausgewiesene Expertise. Zur Unterstützung kommen auch weitere Experten als Koautoren zum Einsatz, die nicht selten mit ihrer ausgewiesenen Berufspraxis gerade den für Fachhochschulen wichtigen Aspekt der Berufs- und Praxisorientierung mit einbringen.

#### **2.1.2 Dozenten und Prüfer**

Dozenten und Prüfer unterstützen zusammen mit den Tutoren den Lehrbetrieb des Studiengangs durch persönlich geführte Veranstaltungen zur Betreuung und Übung in Repetitorien sowie weiteren Präsenzveranstaltungen (Labore, Kompaktkurse, Projekte, Seminare). Die Präsenzveranstaltungen finden in Kleingruppen, in der Regel bis max. 20 Personen, statt. Die Qualifikation der eingesetzten Dozenten sowie Prüfer wird durch die Berufsordnung der Wilhelm Büchner Hochschule sichergestellt. Die eingesetzten Dozenten werden von den Dekanen sowie weiteren Mitarbeitern der Hochschule zu Beginn ihrer Lehrtätigkeit an der Wilhelm Büchner Hochschule mit den Besonderheiten der Präsenzphasen im Fernstudium vertraut gemacht.

Als Prüfer werden nur Professoren und andere, nach Landesrecht prüfungsberechtigte Personen eingesetzt, die, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfungsleistung bezieht, eine eigenverantwortliche, selbstständige Lehrtätigkeit an einer Hochschule ausüben oder ausgeübt haben. Als Beisitzer wird in der Regel eingesetzt, wer mindestens den entsprechenden oder einen vergleichbaren akademischen Grad hat (vgl. AB, §7).

#### **2.1.3 Tutoren**

Ein besonderes Element im Fernstudium stellt die fachliche Betreuung der Studierenden durch Tutoren dar, die in den Selbstlernphasen des Fernstudiums die unmittelbaren fachlichen Ansprechpartner sind. Ihre fachliche und kommunikative Qualifikation und Sozialkompetenz sind ein wesentlicher Faktor für Erfolg im Studium.

Tutoren unterstützen die Studierenden in allen Fachfragen, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen. Dazu gehören schriftliche Erläuterungen zu den Einsendeaufgaben, beratende und erklärende Telefongespräche und Kommentare in StudyOnline. Tutoren beteiligen sich aktiv an der Interaktion im Netz mit den Studierenden. Die Wilhelm Büchner Hochschule ermuntert Studierende, Kontakt zu Tutoren und Kommilitonen aufzunehmen. Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Studiengängen zeigen, dass die reibungslose und schnelle Interaktion zwischen Studierenden und Tutoren ein wesentlicher Pfeiler für den Erfolg im Studium ist. Die fachliche Diskussion mit den Tutoren stärkt die kommunikativen Kompetenzen. Als Tutor wird nur bestellt, wer aufgrund eines abgeschlossenen Hochschulstudiums, seiner pädagogischen Eignung und beruflichen Erfahrung die erforderliche inhaltliche und didaktische Qualifikation nachweist und nach Vorbildung, Fähigkeit und fachlicher Leistung dem vorgesehenen Aufgabengebiet entspricht und die Gewähr bietet, den Anforderungen des Lehrauftrags entsprechend den in den Modulbeschreibungen definierten Qualifikations- und Kompetenzziele unter inhaltlichen und didaktischen Gesichtspunkten gerecht zu werden.

Die oben beschriebenen Rollen werden von den Lehrenden oft in Personalunion wahrgenommen, wodurch sich ein kontinuierliches Wechselspiel aus Erfahrungen ergibt, insbesondere im Falle der tutoriellen Betreuung und parallelen Durchführung von Präsenzveranstaltungen.

## **2.2 Lehrformen**

### **2.2.1 Fernstudium**

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- schriftliche Studienmaterialien (Studienhefte), die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Tutorien (Präsenzveranstaltungen) zu den Modulen in Form von Repetitorien oder Crash-Kursen zur Auffrischung von Wissen, z. B. in Mathematik
- Lernerfolgskontrollen sowohl als Selbstkontrolle (z. B. mittels Übungsaufgaben in den Studienheften), als fakultative Fremdkontrolle (in Form von schriftlichen Einsendeaufgaben zu den Studienheften) sowie als obligatorische Fremdkontrolle (mittels Prüfungen)
- Tutorielle Betreuung per Telefon oder in schriftlicher Form (mittels E-Mail, Fax, Brief) zu allen fachlichen Fragen und Problemen
- Betreuung per Telefon, in schriftlicher Form (mittels Mail, Fax, Brief) oder face-to-face zu allen Fragen und Problemen rund um die Organisation und Durchführung des Bachelorstudiums

Die Summe dieser Lehrformen wird in den Modulbeschreibungen als ***Fernstudium*** bezeichnet.

Die Termine für die Präsenzveranstaltungen werden den Studierenden über StudyOnline bekannt gegeben. Nach erfolgter Anmeldung kann der Studierende an den bestätigten Veranstaltungen teilnehmen.

### **2.2.2 Virtuelle Labore**

In virtuellen Laboren werden mithilfe von Simulations-Software reale Prozesse in Form von Modellen dargestellt und berechnet. Die Arbeiten werden im Wesentlichen als



Hausarbeit durchgeführt. Bei Bedarf werden unterstützende Seminare am Standort Pfungstadt angeboten.

### **2.3 Leistungsnachweise**

Die Form der Prüfungen ist in den *Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen* und in der *Studien- und Prüfungsordnung* des Studiengangs festgelegt. Die Dauer der Klausuren beträgt in der Regel 120 min. Abweichungen sind im Modulhandbuch angegeben.

### 3. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen

Name des Moduls	Mathematik I			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden erarbeiten sich eine gemeinsame Basis an mathematischem Wissen, wodurch eine Homogenisierung in den grundlegenden Mathematikkenntnissen herbeigeführt wird. Die zur Lösung technischer Probleme nötige Befähigung zur Abstraktion wird durch die Erarbeitung mathematischer Fähigkeiten erreicht. Die Studierenden können die mathematischen Grundlagen anwenden, um naturwissenschaftliche Probleme zu lösen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung	X		
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte	<p><i>Grundlagen der Mathematik:</i> Mengen, Zahlenmengen, vollständige Induktion, komplexe Zahlen, Relationen</p> <p><i>Matrizen:</i> Matrizenrechnung, Gauß-Algorithmus, Invertierung, spezielle Matrizen, Rangbestimmung</p> <p><i>Lineare Gleichungssysteme:</i> Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Lösungsverfahren, Lösbarkeitskriterien</p> <p><i>Vektoralgebra:</i> Grundlagen, Produkte von Vektoren, Lineare Abhängigkeit, Analytische Geometrie</p> <p><i>Folgen und Funktionen:</i> Folgen und Grenzwerte, Funktionen, Stetigkeit, Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus</p>			
Fachprüfung	Klausur (90 min)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Workload	Summe: 240 Std. (8 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.)</li><li>• Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag, Heidelberg, 2011 (8. Aufl.)</li><li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag, München, 2009 (7. Aufl.)</li><li>• Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010</li></ul>

Name des Moduls	Mathematik II			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Aufbauend auf dem Wissen des Moduls Mathematik I erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse der höheren Mathematik. Die Studierenden können mathematische und technisch-naturwissenschaftliche Probleme mit Methoden der Infinitesimalrechnung lösen. Sie erlangen die mathematischen Fähigkeiten, auch für komplexere technische Fragestellungen Modellbildungen durchführen zu können.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung	X		
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Differenzialrechnung für Funktionen mit einer Veränderlichen:</i> Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Extremwerte und Kurvendiskussion, Anwendungen</p> <p><i>Integralrechnung für Funktionen mit einer Veränderlichen:</i> Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln, Anwendungen, Numerische Integration</p> <p>Unendliche Reihen und Integraltransformationen: Zahlenreihen, Potenzreihen, Taylorreihenentwicklung, Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation</p> <p>Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Trennung der Variablen, Substitution, Variation der Konstanten, Lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung, Lineare Differenzialgleichungen zweiter Ordnung, Anwendungen</p> <p><i>Differenzialrechnung für Funktionen mit mehreren Veränderlichen:</i> Funktionen in mehreren Variablen, Grenzwerte und Stetigkeit, Partielle Ableitungen, Totales Differenzial, Ableitungsregeln, Taylorreihen, Anwendungen</p>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload</b>	Summe: 240 Std. (8 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			

<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik I</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.)</li> <li>• Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag, Heidelberg, 2011 (8. Aufl.)</li> <li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag, München, 2009 (7. Aufl.)</li> <li>• Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Einführung Mechanik - Einführung Chemie und Werkstoffwissenschaften			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Lukas Kettner			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Die Studierenden können den in der Physik nötigen Abstraktionsprozess vom physikalischen Vorgang über einen fachlichen Text zur formelmäßigen Berechnung mit dimensions-behafteten Größen durchführen. Die Teilnehmer erreichen ein Basiswissen aus verschiedenen Bereichen der Mechanik, das sie befähigt, in Spezialgebiete ingenieurwissenschaftlicher Fächer einzusteigen. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Chemie kennen. Sie können Rückschlüsse vom Aufbau der Materie zu den Eigenschaften von Werkstoffen und dem Verhalten von Werkstoffen herstellen. Sie können die in der Mechanik erlernten theoretischen Grundlagen transferieren auf Anwendungsfälle der Konstruktionswerkstoffe. Sie erkennen den roten Faden, der sich von der Mechanik über die Chemie zu den Werkstoffen hin zieht.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)			
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. LV des Moduls: Einführung Mechanik</b>				
<b>Inhalte</b>	<i>Statik:</i> Grundbegriffe, Axiome der Statik, Gleichgewichtsbedingungen, zentrale Kräftesysteme, ebene Kräftesysteme, verteilte Kräfte, Schwerpunkt, Reibung, Beanspruchungsgrößen <i>Festigkeitslehre:</i> Beanspruchungsarten, Spannungen und Dehnungen in Stäben, Federgesetz, Spannungen bei ebener Balkenbiegung, Flächenträgheitsmomente, Torsion von Stäben mit Kreisquerschnitt, Vergleichsspannungen für einfache Lastfälle <i>Kinematik, Kinetik, Schwingungslehre:</i> Punktkinematik auf vorgegebenen Bahnen, Bewegung mit konstanter Beschleunigung, Kreisbewegung starrer Körper, Schwerpunktsatz, Drallsatz bezogen auf den Massenmittelpunkt, Massenträgheitsmoment, Arbeits- und Energiesatz, lineare ungedämpfte Schwingungen			
<b>Workload</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%)			

	Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage)</li> <li>• Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage)</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010</li> <li>• Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Statik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009</li> <li>• Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010</li> <li>• Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Festigkeitslehre, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012</li> </ul>

<b>2. LV des Moduls: Einführung Chemie und Werkstoffwissenschaften</b>	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Allgemeine Chemie:</i>                      Atombau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, Kristallstruktur und Gitterbaufehler, chemische Reaktionen, Reaktionsgeschwindigkeit, chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säuren und Basen, Redox-Reaktionen, chemische und elektrochemische Korrosion, Stoffklassen der organischen Chemie</p> <p><i>Werkstoffkunde</i></p> <p><i>Metallische Konstruktionswerkstoffe:</i>                      Kristallisation, Grundlagen der Legierungsbildung, physikalische Eigenschaften, mechanisches Verhalten, Methoden der Festigkeitssteigerung, Kennwerte bei statischer und dynamischer Beanspruchung</p> <p><i>Polymerwerkstoffe:</i>                      Chemische Grundlagen, Polyreaktionen, Struktur von Kunststoffen, Eigenschaften und mechanische Kennwerte von Kunststoffen, thermische Zustands- und Verarbeitungsbereiche von Duroplasten, Elastomeren, Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren, mechanisches Verhalten von Kunststoffen bei statischer und dynamischer Beanspruchung</p> <p><i>Nichtmetallische anorganische Werkstoffe:</i>                      Werkstoffgruppen, Härte, Festigkeit bei Zug-Druck- und Biegebeanspruchung</p>
<b>Workload</b>	Summe: 150 Std. (5 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Lehrinhalte der Lehrveranstaltung <i>Einführung Mechanik</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage)</li> <li>• Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage)</li> <li>• Bargel, H-J.; Schulze, G.; Werkstoffkunde; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012</li> <li>• Seidel, W. ; Hahn, F. ; Werkstofftechnik; Carl Hanser Verlag, München, 2010 (8. Auflage)</li> <li>• Kickelbick, G.; Chemie für Ingenieure; Pearson Studium; München 2008 (1. Auflage)</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</b>			
	Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Grundlagen Elektrizitätslehre und Elektronik - Einführung Optik - Grundlagen Strömungs- und Wärmelehre			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Lukas Kettner			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Die Studierenden können den in der Physik nötigen Abstraktionsprozess vom physikalischen Vorgang über einen fachlichen Text zur formelmäßigen Berechnung mit dimensionsbehafteten Größen durchführen. Die Teilnehmer erreichen ein Basiswissen aus verschiedenen Bereichen der Physik, das sie befähigt, in Spezialgebiete ingenieurwissenschaftlicher Fächer einzusteigen. Die Studierenden erkennen Analogien in den verschiedenen physikalischen Gebieten und können so Verknüpfungen zwischen den einzelnen Disziplinen herstellen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)			
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. LV des Moduls: Grundlagen Elektrizitätslehre</b>				
<b>Inhalte</b>	Elektrische Ladung und Coulombkraft, Elektrisches Feld, Potenzial und Spannung, Kondensator und Kapazität, Stromstärke und Stromdichte, elektrischer Widerstand, Magnetfeld, Lorentz-Kraft, elektromagnetische Induktion, Energie des Magnetfeldes, Wechselstrom, Wechselstromwiderstand, Generator und Elektromotor, elektromagnetischer Schwingkreis, elektrische Leitungsvorgänge in Festkörpern, pn-Übergänge, Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten und Gasen			
<b>Workload</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen			

	sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage)</li> <li>• Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage)</li> <li>• Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)</li> </ul>
<b>2. LV des Moduls: Einführung Optik</b>	
<b>Inhalte</b>	Strahlenmodell, Reflexion, Brechung, Abbildungen bei Linsen und Spiegeln, Schwingungen, Grundlagen der Wellenbewegung, Wellenmodell des Lichts, Interferenz und Beugung am Einfachspalt, Interferenz und Beugung am Doppelspalt, Interferenz und Beugung am Gitter, Brechung und Dispersion, optoelektronische Anwendungen
<b>Workload</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage)</li> <li>• Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage)</li> <li>• Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)</li> </ul>
<b>3. LV des Moduls: Grundlagen Strömungs- und Wärmelehre</b>	
<b>Inhalte</b>	<i>Strömungslehre:</i> Eigenschaften von Flüssigkeiten, Druckausbreitung in Flüssigkeiten, Schweredruck, Auftrieb, kommunizierende Röhren, Kennzeichnung des gasförmigen Zustands, kinetische Gastheorie, Schweredruck und Auftrieb bei Gasen, reibungsfreie Strömung, Bernoulli-Gleichung, innere Reibung in Flüssigkeiten

	<p>und Gasen, laminare und turbulente Strömungen, Formwiderstand umströmter Körper, dynamische Querkraft, Reynoldsche Zahl</p> <p><i>Wärmelehre:</i>                  Thermische Ausdehnung, Wärme als Energieform, Änderung des Aggregatzustands, Zustandsänderungen bei Gasen, Kreisprozesse, Wärmeausbreitung</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)                  Lesen und Verstehen (55%)                  Übungen und Selbststudium (40%)                  Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte Mechanik des Moduls Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2013 (3. Auflage)</li> <li>• Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2011 (15. Auflage)</li> <li>• Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)</li> </ul>

## 4. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

<b>Name des Moduls</b>	<b>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Einführung in die Elektrotechnik - Einführung in die Elektronik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihre auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre erworbenen Kompetenzen. Sie kennen die Grundlagen zur Auslegung und Berechnung von Schaltungen der Elektrotechnik und Elektronik.</p> <p>Aufbauend auf den physikalischen Effekten der Elektrizitätslehre vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse, insbesondere hinsichtlich Gleich- und Wechselstromschaltungen. Sie kennen die grundlegenden Rechenmethoden und können diese praxisrelevant anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen linearer zeitinvarianter Systeme. Sie können den Amplituden- und Phasengang mithilfe des Bodediagramms bestimmen und darstellen. Die Studierenden können die erlernten Verfahren bei praxisrelevanten Aufgabenstellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die realen passiven Bauelemente der Elektrotechnik und verbreitern ihre Kompetenzen durch Grundkenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Halbleiterschaltungen mit Diode, Bipolartransistor, FET und OPV anhand einfacher Beispiele und Aufgabenstellungen. Sie kennen analoge und digitale Schaltungen und können Berechnungen durchführen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
<b>1. LV des Moduls: Einführung in die Elektrotechnik (5 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p>Grundlegende Rechenmethoden für den Gleichstromkreis und Wechselstromkreis.</p> <p>Einführung in die Berechnung linearer Systeme, Frequenzgang und Phasengang, Bodediagramm.</p>			

<b>Workload</b>	Summe: 150 Std. (5 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.  Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Mathematische Kenntnisse Lösung von Gleichungssystemen Grundkenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung algebraische Rechnungen mit komplexen Zahlen und Funktionen. Physikalische Kenntnisse Physikalische Effekte der Elektrizitätslehre
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führer, A. et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2; Hanser Verlag, München, 2011</li> <li>• Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 +2, Vieweg +Teubner Verlag, 2008</li> <li>• Lindner: Taschenbuch der Elektrotechnik; Fachbuchverlag Leipzig, 2008</li> <li>• Kories, R. Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik; Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, 2009</li> <li>• Meyer, Martin: Signalverarbeitung, analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Vieweg+Teubner Verlag, 2011</li> </ul>
<b>2. LV des Moduls: Einführung in die Elektronik (3 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Bauelemente und einfache analoge Grundsaltungen Digitale Schaltungstechnik
<b>Workload</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Klausur (120 min)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Lehrveranstaltung <i>Einführung in die Elektrotechnik</i>

<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Führer, A. et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2; Hanser Verlag, München, 2011</li><li>• Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1+2, Vieweg +Teubner Verlag, 2008</li><li>• Lindner: Taschenbuch der Elektrotechnik; Fachbuchverlag Leipzig, 2008</li><li>• Kories, R. Schmidt-Walter, H. : Taschenbuch der Elektrotechnik Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, 2010</li></ul>
------------------	--

Name des Moduls	Technische Mechanik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden erreichen ein Wissen, das sie befähigt Problem- und Fragestellungen aus den Bereichen der Technischen Mechanik zu bearbeiten.</p> <p>Sie können Lagerreaktionen von ebenen Systemen berechnen und damit die Spannungen und Verformungen von einfachen stab- und balkenförmigen Bauteilen ermitteln. Sie können diese Bauteile überschlägig dimensionieren bzw. ihre Festigkeit nachweisen.</p> <p>Sie können Bewegungen mathematisch beschreiben und Bewegungsgleichungen von ebenen Systemen mit einem Freiheitsgrad aufstellen und diese auch lösen, sofern es sich um lineare Systeme handelt.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung	X		
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte	<p><i>Statik:</i> Gleichgewichtsbedingungen, Statische Bestimmtheit, ebene und räumliche Kräftesysteme, verteilte Kräfte, Schwerpunkt, Stabwerke, Haftung und Reibung, Beanspruchungsgrößen</p> <p><i>Elastostatik:</i> Spannungen, Dehnungen, mehrachsiger Spannungszustand, Hauptspannungen, Mohrscher Kreis Festigkeits-hypothesen, Festigkeitsnachweis, Materialgesetz, Querkraftschub, Torsion, Biegung, Flächenträgheitsmomente, Knickung, Energiemethoden</p> <p><i>Kinematik:</i> Grundbegriffe, Kinematik in kartesischen Koordinaten, Bahn- und Polarkoordinaten, Kreisbewegung, Bewegungen starrer Körper, Momentanpol der Geschwindigkeit, Relativkinematik, Eulersche Differentiationsregel</p> <p><i>Kinetik:</i> Grundbegriffe, Kraftgesetze, Schwerpunktsatz und Drallsatz für ebene Bewegungen, Massenträgheitsmomente, gerader zentraler Stoß, Arbeits- und Energiesatz</p> <p><i>Schwingungslehre:</i> Grundbegriffe, lineare ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, Dämpfungsmechanismen, lineare gedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, Ausschwingversuch, Grundlagen erzwungener Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</p>			
Fachprüfung	Klausur (120 min)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Workload	Summe: 240 Std. (8 CP) Lesen und Verstehen (40%)			

	<p>Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fachinhalte des Moduls Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010</li> <li>• Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Statik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009</li> <li>• Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010</li> <li>• Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Festigkeitslehre, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012</li> </ul>



Name des Moduls	<b>Technische Thermodynamik und Fluidmechanik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Technische Thermodynamik - Fluidmechanik - Virtuelles Labor zur Thermodynamik/Fluidmechanik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Ralph Lausen			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Lehrveranstaltungen sollen Kenntnisse der Technischen Thermodynamik und der Fluidmechanik (Strömungslehre) vermitteln. Es werden Kenntnisse und Berechnungsmethoden sowie praktische Anwendungen der Thermodynamik und Fluidmechanik behandelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, thermodynamische und fluidmechanische Problemstellungen zu verstehen, zu beurteilen und zu bewerten. Das erlernte abstrakte Denken in Systemen und Systemgrenzen ist allgemein anwendbar. Die Studierenden können die Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge des Verhaltens von Flüssigkeiten und Gasen verstehen und anwenden. Sie beherrschen die fluiddynamischen Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Flüssigkeiten und Gasen, die in der Praxis benutzt werden. Die Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge des Verhaltens von Flüssigkeiten und Gasen in einem Praxisbeispiel vertieft, analysiert und evaluiert. Dabei wird Simulink als virtuelles Labor verwendet.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. LV des Moduls: Technische Thermodynamik (3 CP)</b>				
Inhalte	Thermodynamische Prozessführung und Kreisprozesse bilden die theoretische Grundlage diverser ingenieur-wissenschaftlicher Arbeitsgebiete. Die vermittelten Methoden zur Beurteilung der Energieeffizienz von Prozessen dienen unter anderem der Grundausbildung von Ingenieur/innen/en. Ideales Gas, Zustandsänderung idealer Gase in geschlossenen und offenen Systemen, Kreisprozesse, Entropie und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Kreisprozesse für Dampfturbinen und Verbrennungsmotoren, Grundlagen der Wärmeübertragung, Feuchte Luft, Klimaanlage, Mollier-Diagramme			
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%)			

	Übungen und Selbststudien (35%) Prüfung (10%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Klausur (120 min)
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module Mathematik I bis II und Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig,H.; Kautz,C.: Technische Thermodynamik, PEARSON Studium 2007</li> <li>• Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Fachbuchverlag Leipzig, 18. Auflage 2017</li> <li>• Kretzschmar, H.-J. et al.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik. Fachbuchverlag Leipzig, 2007</li> </ul>
<b>2. LV des Moduls: Fluidmechanik (3 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Hydrostatik, Auftrieb und Schwimmen, Grundgleichungen der Fluidodynamik, Stromfadentheorie, Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen, Reibungsverluste in Rohren und Armaturen, Grenzschichtablösung, Widerstand umströmter Körper, Messtechnik in der Fluidodynamik
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudien (35%) Prüfung (10%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module Mathematik I bis III und Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, Elmendorf : Technische Strömungslehre, Vogel Fachbuch Verlag 15. Auflage 2014</li> <li>• Von Böckh: Fluidmechanik, Springer Verlag, 3. Auflage 2013</li> <li>• Böswirth, L.: Technische Strömungslehre, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2014</li> <li>• Surek, D.; Stempin, S.: Angewandte Strömungsmechanik. Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007</li> </ul>

<b>3. LV des Moduls: Virtuelles Labor zur Thermodynamik und Fluidmechanik mit MATLAB/Simulink (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Simulation eines hydrodynamischen Systems aus dem Arbeitsalltag eines Ingenieurs.
<b>Workload</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) Installation und Tutorials durcharbeiten (15%) Labor (85%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit), Simulationsmodell
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Lehrveranstaltungen <i>Thermodynamik und Fluidmechanik</i> , Bestehen der Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bode, H.: „MATLAB - Simulink - Analyse und Simulation Dynamischer Systeme, Vieweg-Teubner-Verlag, 2013</li> <li>• Beucher, O.: „MATLAB und SIMULINK – Einführung für Studenten“, Pearson Studium 2008</li> </ul>

Name des Moduls	Konstruktion und Maschinenelemente I			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden lernen die Komplexität konstruktiver Prozesse und methodische Hilfsmittel für die Lösung von Konstruktionsaufgaben kennen. Sie begreifen die Wechselwirkung von Konstruktion und Fertigung als zentrales Problem bei der Produktentwicklung.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung sowie des technischen Zeichnens als Grundlage der technischen Kommunikation und Dokumentation. Sie sind zum Lesen technischer Zeichnungen sowie zur Anwendung des Passungs- und Toleranzsystems befähigt und wurden in das rechnergestützte Konstruieren (CAD) eingeführt.</p> <p>Aufbauend auf der Technischen Mechanik und Werkstofftechnik sind die Studierenden in der Lage, Beanspruchungsfälle zu analysieren, dafür die Berechnungsansätze zu formulieren und elementare Festigkeitsberechnungen für Maschinenelemente auszuführen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Konstruktionsmethodik:</i> Konstruktionsprozess und Tätigkeit des Konstrukteurs, methodisches Vorgehen beim Konstruieren, Ablaufpläne, Bewertungs- und Auswahlverfahren, Konstruktionsgrundsätze, Normung</p> <p><i>Wechselwirkung Konstruktion –Fertigung:</i> Bauweisen im Maschinenbau, fertigungsgerechtes Gestalten, Genauigkeit der Fertigung, Gestalten von Gussstücken, Strangteilen, Blechteilen und Schweißkonstruktionen, Toleranzen und Passungen, Gestaltabweichungen, Kostenbeeinflussung</p> <p><i>Technisches Zeichnen:</i> Zeichentechnische Grundlagen, Grundlagen zur darstellenden Geometrie, Ansichten, Darstellungen und Bemaßung, Angaben in Zeichnungen</p> <p><i>Einführung CAD:</i> Virtuelle Produktentwicklung, 2D-Modellierung, 3D-Modellierung, Grundlagen Produktdatenmanagement, Einführung in „Inventor“, Skizzieren und Zeichnen mit „Inventor“</p> <p><i>Auslegunggrundlagen:</i> Dimensionierung von Maschinenelementen, Berechnungsvarianten, statische und dynamische Beanspruchung, Werkstofffestigkeit, Gestaltfestigkeit (Bauteilfestigkeit), Bauteilsicherheit</p>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen und Technische Mechanik
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion. Hanser Verlag, München/Wien, 2003</li> <li>• Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A. et.al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2007 (6. Aufl.)</li> <li>• Hoenow, G.; Meißner, T: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004</li> <li>• Hoenow, G.; Meißner, T: Konstruktionspraxis im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004</li> <li>• Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag Berlin, 2005 (30. Aufl.)</li> <li>• Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 1998 (4. Aufl.)</li> <li>• Roloff/Matek: Maschinenelemente. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2011 (20. Aufl.)</li> </ul>

Name des Moduls	CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse in der Anwendung von CAD-Techniken am Beispiel der Software Inventor erwerben. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen sie den Einsatz von CAD im Entwicklungsprozess bewerten können, die Grundzüge der darstellenden Geometrie kennen und grundlegende Arbeitstechniken im 2D- sowie 3D-CAD verstehen. Darüber hinaus sollen sie CAD im Produktdatenmanagement einordnen können.</p> <p>Die Studierenden sollen die elementaren Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Elemente-Methode (FEM) kennen. Sie sollen einfache strukturmechanische Anwendungsbeispiele modellieren und mit Hilfe von Inventor berechnen sowie die Ergebnisse interpretieren können.</p> <p>Die Studierenden lernen und praktizieren im Rahmen von Laborübungen die CAD-Modellierung und die Finite-Elemente-Analyse anhand von (im Vergleich zu den Eigenübungen aus der 1. LV) komplexeren technischen Beispielen. Sie festigen damit ihr Wissen aus der 1. LV und wenden dieses unter direkter tutorieller Betreuung in Inventor an.</p> <p>Ziel ist es, dass die Studierenden nach dem Labor in der Lage sind, auch komplexere Komponenten und Baugruppen in der CAD-Software zu modellieren und strukturmechanische Fragestellungen mit Hilfe der FEM fachmännisch zu berechnen.</p> <p>Insbesondere sollen den Studierenden durch das Labor ein kompletter Modellierungs- und Analyseprozess, von der Konzeption über die Bauteil- und Baugruppenmodellierung bis hin zur rechnerischen Analyse und Ableitung von technischen Zeichnungen, vermittelt werden.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Fachprüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p><i>Einführung und Eigenübungen in Inventor:</i> Bauteilkonstruktion mit der Arbeitsumgebung „Norm.ipt“, Zeichnungserstellung, Plotten von Zeichnungen, Zusammenbaukonstruktionen, Normteile, Zeichnungserstellung von Baugruppen, Stücklisten, Explosionsansichten</p> <p><i>Grundlagen der Finite-Elemente-Methode:</i> Elementare Grundlagen der Methode, Grundzüge der Modellbildung, Geometriedefinition, Definition von Werkstoffeigenschaften, Modellierung</p>			

	<p>von Belastungen und Randbedingungen, Vernetzung, Auswertung und Interpretation der Berechnungsergebnisse (am Beispiel strukturmechanischer Beispiele)</p> <p><i>Anwendung der FEM:</i> Marktangebot kommerzieller FEM-Programme in der Übersicht, FEM-Modul in Inventor, Praxis- und applikationsgerechte Modellierung</p> <p>Eigenübungen FEM in Inventor: Berechnung einfacher, technisch orientierter Beispiele (Deformation und Spannungen sowie Eigenfrequenzen von Bauteilen aus ‚Einführung und Eigenübungen in Inventor‘).</p> <p>Zur Eigenübung wird den Studierenden eine Studentenversion von Inventor zur Verfügung gestellt. Die Eigenübungen stellen eine wesentliche Säule der Lerninhalte dar.</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (30%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (60%)</p> <p>Prüfung (10%)</p>
<b>Fachprüfung</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen).</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p> <p>Übungen am eigenen PC mit Inventor</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vajna,S. et.al.: CAx für Ingenieure. Springer, Berlin/Heidelberg, 2009 (2. Aufl.)</li> <li>• Bathe, K.J.: Finite - Elemente - Methoden. Springer, Berlin/Heidelberg, 2001</li> <li>• Knothe, K.; Wessels, H: Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure. Springer, Berlin/Heidelberg, 1999</li> <li>• Sendler, U.; Wawer, V.: CAD und PDM. Prozessoptimierung durch Integration. Hanser Verlag, München/Wien, 2005</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Regelungstechnik mit Labor</b>			
	Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Analoge Regelungstechnik - Labor Regelung mechanischer Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden Kenntnisse zur Beschreibung von technischen Systemen. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe von Laplacetransformation und Fouriertransformation berechnet werden.</p> <p>Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und in der analogen Regelungstechnik anwenden. Sie können analoge einschleifige und mehrschleifige Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge Regelkreise zu entwerfen und zu optimieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
<b>1. LV des Moduls:</b>	<b>Analoge Regelungstechnik (4 CP)</b>			
Inhalte	Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Analyse und mathematische Beschreibung von Regelkreisen anhand technischer Beispiele, Führungs- und Störverhalten, Stabilität von Regelkreisen, Regelgüte und Parameterempfindlichkeit, Entwurf und Optimierung von analogen Regelkreisen.			
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
Leistungsnachweis	Klausur (120 min)			



<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation, fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, insbesondere: Wechselstromlehre, Frequenzgänge, Grundlagen von Gleichstrommotoren, Beschreibung dynamischer Prozesse, Bewegungs- und Transportgleichungen. (Bezogene Module: Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Technische Mechanik, Mathe II, Mathe III mit Labor, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Technische Thermodynamik und Fluidmechanik mit Labor)
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, Otto et al.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008</li> <li>• Föllinger, Otto u. a.: Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011</li> <li>• Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004</li> <li>• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer, Berlin Heidelberg, 2010</li> <li>• Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010</li> <li>• Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007</li> </ul>
<b>2. LV des Moduls: Labor Regelung mechanischer Systeme (2 CP)</b>	
<b>Inhalte:</b>	Es werden 3 Versuche aus folgenden Themenbereichen angeboten: Schwebekugel, liegendes Pendel, Doppelpropeller, Füllstandsregelung, Feder-Masse-System, Drehteller, Ladekran, Kugelwippe. Die Versuche umfassen eine Analyse und die Simulation der technischen Systeme.
<b>Standort</b>	Bochum
<b>Workload</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (55%) Labordurchführung (25%) Labornachbereitung (20%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Laborprüfung
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung

<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004</li><li>• Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010</li><li>• Angermann, A. u. a.: Matlab – Simulink –Stateflow. Oldenbourg Verlag, München, 2009</li><li>• Föllinger, Otto u. a.: Laplace-, Fourier- und Z- Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011</li><li>• Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011</li></ul>
------------------	---

Name des Moduls	Grundlagen der Informatik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind mit den elementaren Grundlagen der Informatik und der Programmiersprache C/C++ vertraut.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufbau und Zweck der wichtigsten Datentypen und Datenstrukturen und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden. Sie verstehen die Konzepte funktionaler und objektorientierter Programmierung, modulares Top-Down-Design und Rekursion.</p> <p>Die Studierenden kennen den Lebenszyklus von Software und beherrschen Prozesse und Methoden der Software-Entwicklung. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Anwendungen für technische und nicht-technische Aufgabenstellungen zu entwerfen und in der Programmiersprache C/C++ zu implementieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte	<p>Einführung in die Informatik: elementare Grundlagen der Rechnerarchitektur, Verarbeitung und Speicherung von Daten, Darstellung von Zahlen und Zeichen im Rechner.</p> <p>Programmiersprache C/C++</p> <p>Entwurf von Programmen und grafische Darstellung von Programmentwürfen</p> <p>Grundlagen des Software Engineering: Lebenszyklus einer Software, Phasenmodelle, Planung eines Softwareprojekts</p> <p>Praktische Entwicklung einer Software</p>			
Leistungsnachweis	Klausur (120 min)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in linearer Algebra; Beherrschung elementarer Begriffe aus der Analysis wie Funktion und Reihe			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Heidelberg, 2002</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solymosi, A.; Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen. Wiesbaden, 2000</li><li>• Gumm, H.; Sommer, M.: Einführung in die Informatik. Oldenbourg Verlag, München, 6. Auflage, 2004</li><li>• Kaiser, U.; Kecher, Ch.: C/C++. Das umfassende Lehrbuch, Galileo Press, 2005</li><li>• Heiderich, N.; Meyer, W.: Technische Probleme lösen mit C/C++, Carl Hanser Verlag, München, 2010</li><li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum, Heidelberg, Berlin, 2009</li><li>• Zöllner-Greer, P.: Software-Engineering für Ingenieure und Informatiker, Vieweg, Wiesbaden, 2002</li></ul>
--	--

<b>Name des Moduls</b>	<b>Messtechnik</b>
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester
<b>Verwendbarkeit</b>	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahrensweisen der Statistik sowie der Fehler- und Ausgleichsrechnung auf praktische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik. Sie kennen Messgeräte und Messverfahren der zur Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz. Sie kennen A/D- und D/A-Umsetzer und die Aliasing-Effekte.</p> <p>Sie haben einen Überblick über Sensoren der Mechatronik und Automatisierungstechnik und erhalten vertiefte Kenntnisse über Messprinzipien und Messumformer anhand von exemplarischen Beispielen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerarten, Vertrauensbereiche, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven, Nichtlineare Ausgleichsprobleme.</p> <p>Messgrößen und Einheiten, Rückführbarkeit, Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung, Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz.</p> <p>A/D- D/A-Umsetzer , Aliasing-Effekte.</p> <p>Grundlagen und Messprinzipien der Sensorik, Integrationsgrade und Anforderungen, Dehnungsmessungen, induktive und kapazitive Sensoren, optische Messverfahren, Messumformer, Messbrücken, Trägerfrequenzverstärker</p> <p>Spezielle Verfahren und Sensoren der Automatisierungstechnik zur Messung von Temperatur, Druck, Füllstand sowie zur Mengen- und Durchflussmessung</p>
<b>Fachprüfung</b>	Klausur (120 min)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Die Studierenden sollten in der Lage sein, lineare Schaltungen mit passiven und aktiven Bauteilen zu berechnen. Sie sollten einige OPV-Schaltungen kennen. Insbesondere wird vorausgesetzt, dass Frequenzgänge berechnet und grafisch dargestellt werden können (bezogene Module: "Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen", „Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik“).
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Czichos, Horst: Mechatronik. 2. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008</li><li>• Hoffmann, J. Handbuch der Messtechnik. 2. Auflage, Hanser Verlag, München, 2004</li><li>• Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. 6. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2010</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. 4. Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2008</li><li>• Parthier, Rainer: Messtechnik. 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien, 2004</li><li>• Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik. 9. Auflage, Hanser Verlag, München, 2007</li></ul>

## 5. Kernbereich Chemische Verfahrenstechnik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Chemische Reaktionen und Werkstoffe</b>			
	Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Chemische Grundreaktionen - Polymer-Synthese - Werkstoffe			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Knud Gentz			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Der Studierende erlangt spezifische Kenntnisse der grundlegenden Reaktionen in der anorganischen und der organischen Chemie.  In der 2. Lehrveranstaltung erlernen die Studierenden die wichtigsten Synthesereaktionen kennen auf der Basis von industriellen Anwendungen für die Polymerherstellung.  In der 3. Lehrveranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Grundlagen der metallischen Werkstoffe und ihre Eignung für die Kunststoffverarbeitung zu bewerten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls			
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. LV des Moduls Chemische Reaktionen (3 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	Die grundlegenden chemischen Reaktionen in der anorganischen und der organischen Chemie werden anhand von in der chemischen Industrie praktizierten Darstellungsverfahren erläutert. Grundlegende chemische Reaktionsmechanismen werden erklärt und die Bedeutung in der technischen Chemie dargestellt.			
<b>Workload</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			

<b>2. LV des Moduls Polymersynthese (3 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Systematische Darstellung der Synthesereaktionen zur Herstellung von Polymeren, unterteilt nach: Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition. Dazu werden die wichtigsten industriellen Verfahren zur Polymersynthese erklärt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Bedeutung der Polymerreaktionen für die Kunststoffverarbeitung abzuschätzen.
<b>Workload</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (45%) Übungen und Selbststudium (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des Moduls Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen
<b>3. LV des Moduls Werkstoffe (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Herstellung, Einteilung und spezifische Eigenschaften der Stähle und Eisengusswerkstoffe, Einteilung und spezifische Eigenschaften von Nichteisenmetallen und deren Legierungen
<b>Workload</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (50%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des Moduls Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen



<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bargel, H-J.; Schulze, G.; Werkstoffkunde; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012</li><li>• Kickelbick, G.; Chemie für Ingenieure; Pearson Studium; München 2008 (1. Auflage)</li><li>• Merkel, M.; Thomas, K.-H.: Taschenbuch der Werkstoffe. 5. Aufl., Hanser Verlag, München, Wien, 2008 (17. Auflage)</li><li>• Kurzweil, P., Chemie: Grundlagen, Aufbauwissen, Anwendungen und Experimente, Auflage, Wiley-VCH, Oktober 2000</li><li>• Roos, E.; Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011 (4. Auflage)</li><li>• Merkel, M.; Thomas, K.-H.: Taschenbuch der Werkstoffe. 5. Aufl., Hanser Verlag, München, Wien, 2008 (17. Auflage)</li></ul>
------------------	--

<b>Name des Moduls:</b>	<b>Wärme- und Stofftransport</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Studiensemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Studienleiter:</b>	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
<b>Lernziel des Moduls:</b>	Beherrschen der Grundlagen des Wärme- und Stofftransportes, um selbständig zugeordnete Auslegungsaufgaben bearbeiten zu können			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanismen des Wärme- und Stofftransportes</li> <li>- Gesetze der stationären und instationären Wärmeleitung (Konduktion)</li> <li>- Stofftransport durch Gasphasendiffusion</li> <li>- Grundlagen des konvektiven Wärme- und Stofftransports</li> <li>- Auslegung rekuperativer Wärmeübertrager</li> <li>- Wärmeübertragung bei Änderung des Aggregatzustandes (Kondensation, Verdampfung)</li> <li>- Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung</li> </ul>			
<b>Workload:</b>	Summe: 150 Std. (5 CP) Lesen und Verstehen (65%) Übungen und Selfstudies (25%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium			
<b>Leistungsnachweis:</b>	Klausur (120 min)			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	Fachinhalte des Moduls Technische Thermodynamik und Fluidmechanik			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• von Böckh, P., Wetzel, T.: Wärmeübertragung, Springer Verlag, 7. Auflage 2018</li> <li>• Incropera, F. P., Dewitt, D. P. : Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley and Sons, 7. Auflage 2013</li> <li>• Polifke, W., Kopitz, J.: Wärmeübertragung, Pearson-Verlag, 2009</li> </ul>			

<b>Name des Moduls:</b>	<b>Physikalische Chemie</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Dr. Knud Gentz			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Vermittlung von: - physikalisch-chemischen Grundlagen über die Aggregatzustände der Materie und deren Änderungen sowie über die Thermodynamik und Kinetik von chemischen Reaktionen - Basiswissen für anwendungsbezogene Vorlesungen wie Reaktionstechnik und Thermische Trennverfahren			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen \ Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte:</b>	Aggregatzustände der Materie, ideale und reale Gase, van der Waals-Gleichung, Phasendiagramme (Siede-, Dampfdruck-, Schmelzdiagramme, Azeotrope), Gibbs'sche Phasenregel, Clausius-Clapeyron-Gleichung, Antoine Gleichung, ideale und reale Flüssigkeitsmischungen, Gesetze von Dalton und Raoult, Lösungen, kolligative Eigenschaften, Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktserniedrigung, osmotischer Druck, Nernst'sches Verteilungsgesetz, Elektrochemie, elektrische Leitfähigkeit, Elektrodenpotentiale, Spannungsreihe, Galvanische Zellen, Elektrolyse, chemisches Gleichgewicht, reversible und irreversible, einfache und komplexe Reaktionen, Massenwirkungsgesetz und dessen Anwendung, homogene und heterogene Reaktionen, Berechnung von Gleichgewichtsumsätzen und Ausbeuten, Einfluss von Druck-, Temperatur- und Konzentrationsänderungen auf die Gleichgewichtslage, thermische und elektrolytische Dissoziation, van't Hoff'scher Faktor, kolligative Eigenschaften, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz. Reaktionskinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionslaufzahl, formalkinetische Reaktionsmodelle unterschiedlicher Ordnungen, Bestimmung von Reaktionsordnungen und Geschwindigkeitskonstanten (Integral-, Differential- und Halbwertszeitmethode), Kinetik komplexer Reaktionen (Gleichgewichtsreaktionen, Folge- und Paralleleaktionen), Kinetik heterogen-katalytischer Reaktionen, Adsorption, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit (Arrhenius-Gleichung). Thermodynamik chemischer Reaktionen, Anwendung des 1. Hauptsatzes auf chemische Reaktionen mit unterschiedlicher Reaktionsführung (isotherm, isochor, isobar, adiabatisch), Reaktionsenthalpie, Reaktionsenergie, Heßscher Satz, Kirchhoff'scher Satz, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, freie Reaktionsenthalpie, freie Reaktionsenergie, Reaktionsentropie, Zusammenhang zwischen freier Reaktionsenthalpie und thermodynamischer Gleichgewichtskonstante, Temperatur-			

	abhängigkeit der Gleichgewichtskonstante, van't Hoffsche, Reaktionsisobare und Reaktionsisochore, Berechnung von Gleichgewichtskonstanten.
<b>Fachprüfung:</b>	Klausur (120 min)
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	Inhalte der Module Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen und Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wedler: „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, Verlag Chemie, 2012</li> <li>• Atkins: „Physikalische Chemie“, VCH, 2002</li> <li>• Näser: „Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure“, VEB, Leipzig, 1990</li> <li>• Moore, Hummel: „Physikalische Chemie“, W. de Gruyter, 1990</li> </ul>

<b>Name des Moduls:</b>	<b>Reaktionstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Dr. Knud Gentz			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Anwendung der physikalisch-chemischen Grundlagen von Thermodynamik und Kinetik unter Einbeziehung der Kenntnisse von Wärme- und Stoffübertragung zur Auslegung von Chemiereaktoren			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte:</b>	<p>Reaktorbauarten, Beurteilungsgrößen und Betriebsarten von Chemiereaktoren, Stoff- und Wärmebilanz, Auslegung von Reaktoren: diskontinuierlich, halbkontinuierlich und kontinuierlich betriebener Rührkesselreaktor, kontinuierlich betriebener Strömungsrohrreaktor, Reaktorkombinationen (Rührkesselkaskade, Reihen- und Parallelschaltung von Rührkessel- und Strömungsrohr), Reaktoren mit Kreislaufführung (Reaktor mit Trennstufe und Rückführung, Kreislaufreaktor mit Produktrückführung), Leistungsvergleich von verschiedenen Reaktoren, Verweilzeit in kontinuierlich betriebenen Reaktoren, Verweilzeitsummen- und Verweilzeitverteilungskurve sowie deren experimentelle Ermittlung, Verweilzeitcharakteristik von idealem Rührkessel, Strömungsrohr und idealer Rührkesselkaskade sowie des laminar durchströmten Rohrreaktors, Dispersions- und Zellenmodell.</p> <p>Wärmetechnische Auslegung von Chemiereaktoren: isotherme, adiabate, polytrope Reaktionsführung in Rührkessel und Strömungsrohrreaktor.</p> <p>Reaktionen in mehrphasigen Systemen.</p> <p>Fluid-Fluid-Reaktionen: Stoffübergang an der Gas-Flüssig-Phasengrenze, effektive Reaktionsgeschwindigkeit, Mikrokinetik, Makrokinetik, Konzentrationsverläufe im Gas-Flüssig-Film bei unterschiedlich schnellen Reaktionen, Hatta-Zahl, Beschleunigungsfaktor, Fluid-Fluid-Reaktoren.</p> <p>Heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen: Äußere und innere Stofftransporteinflüsse mit chemischer Reaktion an unporösen und porösen Katalysatoren, Thiele-Modul, Katalysatorwirkungsgrad, Weisz-Prater-Modul, Reaktionen im System Gas-Flüssig-Fest.</p> <p>Technische Reaktionsführung, Reaktorwahl</p>			
<b>Fachprüfung:</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	Inhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> und <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, 3. Auflage, Springer, 2015.</li> <li>• Hagen, J.: Chemische Reaktionstechnik. VCH, 1993.</li> <li>• Baerns, M; Hofmann, H.; Renken, A.: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag, 1999.</li> <li>• Fitzer, E.; Fritz, W.; Emig, G.: Technische Chemie, - Einführung in die chemische Reaktionstechnik. Springer Verlag, 1995</li> <li>• Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley &amp; Sons Inc., New York, London, Sydney, Toronto, 1998</li> <li>• Fogler, H.S.: Elements of Chemical Reaction Engineering. Prentice-Hall International, 2005.</li> </ul>

<b>Name des Moduls:</b>	<b>Mechanische Verfahrenstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Den physikalischen Hintergrund verfahrenstechnischer Prozesse verstehen lernen.</p> <p>Für einen bestimmten Stoffumwandlungsprozess geeignete Verfahrensstufen auswählen und die einzelnen Apparate auslegen und optimieren können.</p>			
	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte:</b>	<p><i>Charakterisierung von Teilchenkollektiven</i></p> <p><i>Physikalische Grundlagen</i> (Teilchenbewegung im Strömungsmedium, Durchströmung poröser Systeme)</p> <p><i>Trennverfahren</i> (Klassieren, Staubabscheidung, Fest/Flüssig-trennung)</p> <p><i>Mischen</i> (Homogenisieren, Dispergieren)</p> <p><i>Zerteilen</i> (Nass-, Trockenzerkleinerung, Versprühen)</p> <p><i>Agglomerieren</i> (Haftmechanismen, Aufbau- und Pressagglomeration)</p>			
<b>Fachprüfung:</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (56%)</p> <p>Übungen und Selfstudies (36%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (8%)</p>			
<b>Lehrformen:</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	Fachinhalte der Module <i>Technische Mechanik</i> und <i>Fluidmechanik</i>			

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik. Wiley/VCH, 2004</li><li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1, Springer Verlag, 2009</li><li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer Verlag, 2008</li><li>• Zogg, M.: Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, Teubner Verlag, 1993</li></ul>
-------------------	--



<b>Name des Moduls:</b>	<b>Thermische Verfahrenstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Zusammenhänge, Konzepte und Verfahren der Thermischen Trennverfahren in der Chemie.			
<b>Inhalte:</b>	Folgende Inhalte werden in diesem Modul abgedeckt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermische Trennverfahren</li> <li>- Konzept der idealen Trennstufe</li> <li>- Realisierung von mehreren Trennstufen</li> <li>- Kontinuierliche Rektifikation</li> <li>- Trennen azeotroper und eng siedender Systeme</li> <li>- Reaktive Rektifikation</li> <li>- Trennsequenzen und Anzahl Kolonnen</li> <li>- Diskontinuierliche Rektifikation</li> <li>- Absorption</li> <li>- Kristallisation</li> <li>- Eindampfen</li> <li>- Trocknen</li> </ul>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Fachprüfung:</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	Inhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen und Physikalische Chemie</i>			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sattler, K.; Adrian, T.: Thermische Trennverfahren. Wiley-VCH, 2. Aufl. 2016</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser, 2. Aufl. 2014</li><li>• Mersmann, A.; Kind, M.; Stichlmair: Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Methoden. Springer, 2. Auflage, 2005</li></ul>
--	---

<b>Name des Moduls:</b>	<b>Technische Chemie</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Dr. Knud Gentz			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Identifikation wichtiger Rohstoffe für die chemische Industrie; Produktlinien aufzeigen können in der anorganischen und organischen industriellen Chemie vom Rohstoff bis zum verkaufsfähigen Produkt;  Vernetztes Denken fördern zwischen Thermodynamik, Kinetik und Katalyse, Reaktionstechnik (Grundlagen) und chemischen Produktionsverfahren (Anwendung)			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen		X	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben der industriellen Chemie</li> <li>- Sparten in der chemischen Industrie und deren Kunden mit ihren Anforderungen</li> <li>- Technische Katalyse (homogene und heterogen Katalysatoren, Biokatalysatoren) und deren Anwendung</li> <li>- Reaktortypen und Verfahren für chemische Produktionsprozesse</li> <li>- Verfahrensbeschreibung (Grundflussbilder, Verfahrensfliessbilder, R&amp;I-Fliessbilder)</li> <li>- Anorganische und organische Rohstoffe und deren Aufarbeitung</li> <li>- Industrielle anorganische Chemie (z.B. Ammoniak-Synthese und Folgeprodukte, Schwefelsäure, Phosphate, Silicium und Folgeprodukte, wichtige Metalle)</li> <li>- Industrielle organische Chemie (z.B. Petrochemikalien, Steamcracker und Folgeprodukte, Synthesegas, Aromaten)</li> </ul>			
<b>Fachprüfung:</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.			

	Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
--	---

<b>Name des Moduls:</b>	<b>Apparate- und Anlagentechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	<p>Die Lehrveranstaltung soll spezifische Kenntnisse des Anlagenbaus innerhalb der chemischen Verfahrenstechnik vermitteln.</p> <p>Die Vorlesung führt in die Auslegung, Gestaltung und den Betrieb spezieller Gruppen von Apparaten und Chemiemaschinen ein. Es werden die wichtigsten Transportsysteme für Flüssigkeiten (Pumpen) und Gase (Verdichter) sowie Apparate zur Wärme- und Stoffübertragung behandelt.</p>			
	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen	X		
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte:</b>	Fördern von Flüssigkeiten (Kreiselpumpen, rotierende und oszillierende Verdrängerpumpen), Fördern von Gasen (Hubkolbenverdichter, rotierende Verdichterbauarten), Antriebe (Motoren), Apparate zur Wärmeübertragung (Rohrbündelwärmeübertrager, Plattenwärmeübertrager, Verdampfer), Trennkolonnen, Rohrleitungen und Armaturen (Rohrleitungen, Sperr-, Stell- und Sicherheitsarmaturen)			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	Inhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen und Technische Thermodynamik und Fluidtechnik</i>			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vetter, G.: Handbuch Dosieren, 2. Auflage, Vulkan-Verlag, Essen, 2002</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vetter, G.: Leckfreie Pumpen, Verdichter und Vakuumpumpen, Vulkan-Verlag, Essen, 1998</li><li>• Vetter, G.: Rotierende Verdrängerpumpen in der Prozesstechnik, Vulkan-Verlag, Essen, 2006</li><li>• Thier, B.: Wärmetauscher, Vulkan-Verlag, Essen, 1994</li><li>• Nitsche, M.: Kolonnen-Fibel: Für die Praxis im chemischen Anlagenbau, 2015</li><li>• Sattler, K.: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim, 1995</li><li>• Sattler, K.; Adrian, T.: Thermische Trennverfahren. Aufgaben und Auslegungsbeispiele. 2. Auflage, 2016</li></ul>
--	--

## 6. Kernbereich Labore

<b>Name des Moduls</b>	<b>Labor Chemische Verfahrenstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Knud Gentz			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Lehrveranstaltung soll einen Überblick über die Systematik und Anwendung der Verfahrenstechnik in der Chemischen Industrie vermitteln.</p> <p>Die sollen einige der grundlegenden Methoden zum Ermitteln der Stoffgrößen und Zustandsdiagrammen, die zum Auslegen thermischer Trennverfahren benötigt werden, kennen lernen.</p> <p>Die Studenten widmen sich dann der Umsetzung und Lösungsfindung von typischen Problemstellungen im Bereich der chemischen Verfahrenstechnik. Hierzu ist es erforderlich, eine systematische Vorgehensweise zu erlernen, die an Versuchsaufgaben exemplarisch überprüft und verfeinert wird.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen		X	
<b>Fachprüfung</b>	Versuchsprotokolle			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Mittelwert der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte</b>	<p>Das Labor beginnt mit einer Sicherheitsbelehrung und einer Einführung in die durchzuführenden Versuche.</p> <p>Die Versuche beinhalten Themen, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmen der Molmasse über Kryoskopie</li> <li>• Messen der Partialdrücke für ein Siede-/Tau Diagramm</li> <li>• Messen einer Absorptionsisotherme</li> <li>• Bestimmen eines Wärmeübergangskoeffizient</li> <li>• Destillation eines 2 Stoffgemisches</li> <li>• Trenngrad einer Flüssig-Flüssig Extraktion</li> <li>• Verlauf der Trocknungskurve (konvektive Trocknung)</li> </ul>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen, Verstehen, Durchführung (45%)</p> <p>Protokolle und Selbststudien (30%)</p> <p>Auswerten der Protokolle (25%)</p>			

<b>Lehrformen</b>	Laborversuche
<b>Leistungsnachweis</b>	Laborprotokolle
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Bestehen der Eingangsprüfung. Kenntnisse des Moduls Physikalische Chemie und Thermische Verfahrenstechnik werden vorausgesetzt.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Atkins: „Physikalische Chemie“, 5. Auflage, VCH, 2013</li> <li>• Peter Atkins: „Kurzlehrbuch Physikalische Chemie“, 4. Auflage, VCH, 2008</li> <li>• Näser: „Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure“, VEB, Leipzig, 1990</li> <li>• Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser, 2. Aufl. 2014</li> <li>• Klaus Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Wiley-VCH Verlag, 2002</li> <li>• Klaus Sattler, Till Adrian Thermische Trennverfahren: Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH Verlag, 2016</li> <li>• Alfons Mersmann, Mathias Kind, Johann Stichlmair, Springer, 2005</li> <li>• Bierwerth: Tabellenbuch Chemietechnik, Europa Lehrmittel, 2016</li> </ul>



## 7. Wahlpflichtmodule

Modulname	Verfahren der Pharmazie			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Der Studierende lernt die verschiedenen Darreichungsformen von Arzneimitteln und die damit verbundenen speziellen Produktionsprozesse kennen			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen		X	
	•			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion verschiedener Arzneimittelformen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flüssige Arzneimittelformen</li> <li>○ Feste Arzneimittelformen</li> <li>○ Halbfeste Arzneimittelformen</li> <li>○ Aerosole und gasförmige Darreichungsformen</li> <li>○ Retard- und Depotarzneiformen</li> </ul> </li> <li>• Anforderungen an Produktionapparaturen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reinraumproduktion</li> <li>○ sterile Produktion</li> </ul> </li> </ul>			
Fachprüfung:	Klausur (120 min)			
Note der Fachprüfung:	Note der Klausur			
Leistungspunkte:	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Workload:	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selfstudies (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (20%)			
Lehrformen:	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).			
Voraussetzung für die Teilnahme:	Inhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> , <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> und <i>Mechanische Verfahrenstechnik</i>			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kutz, G., Wolff, A.: Pharmazeutische Produkte und Verfahren, Wiley-VCH Verlag, 1. Auflage, 2007</li> <li>• Fahr, A.: Voigt – Pharmazeutische Technologie. Deutscher Apotheker Verlag, 12. Auflage, 2015</li> </ul>			

<b>Name des Moduls:</b>	<b>Bio-Verfahrenstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden lernen in diesem Modul die physikalischen Hintergründe verfahrenstechnischer Prozesse zu verstehen.</p> <p>Ferner sind sie in der Lage, für einen bestimmten Stoffumwandlungsprozess geeignete Verfahrensstufen auszuwählen und die einzelnen Apparate auszulegen und zu optimieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen		X	
<b>Inhalte</b>	Einsatzbereiche der Bioverfahrenstechnik, Upstream Processing – Downstream Processing, Monod-Kinetik, Michaelis-Menten-Kinetik, technisch bedeutsame Mikroorganismen, Lineweaver-Burk-Diagramm, Wachstumskinetik, Fermenter und Bioreaktoren, Betriebsweisen, Mess- und Regeltechnik, Sterilisation, Kontamination, Umgang mit Simulationsoftware			
<b>Fachprüfung:</b>	B-Prüfung			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%) Übungen und Selbststudium (35%) Prüfung (5%)			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Inhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> und <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>			
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hass, V.; Pörtner, R.: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum, 2. Auflage, 2011</li> <li>Liu, S.: Bioprocess Engineering. Elsevier, 2013</li> <li>Krämer, J.: Lebensmittel-Mikrobiologie, UTB, 7. Aufl., 2017</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sahm, H.: Industrielle Mikrobiologie. Springer Verlag, 2012</li><li>• Chmiel, H. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. 2. Auflage. Spektrum, München 2006</li></ul>
--	---

<b>Modulname :</b>	<b>Logistik und Materialflusstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Dirk Ostermayer			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Die Studierenden kennen die Teilgebiete der logistischen Kette von der Beschaffung bis zur Entsorgung. Sie können die Inhaltselemente, Aufgaben und Ziele der logistischen Prozessgestaltung beschreiben und unterstützende Methoden einsetzen. Sie kennen den Führungskreislauf des Logistikmanagements von der Analyse über die strategische Verortung und die operative Umsetzung bis zum Logistikcontrolling. Die Teilnehmer/-innen können organisatorische Besonderheiten in den Logistikbereichen beschreiben und Lösungsvorschläge für Marktszenarien erarbeiten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen		X	
<b>Inhalte:</b>	Beschaffungslogistik Produktionslogistik Distributionslogistik Entsorgungslogistik Logistikmanagement und -organisation Logistikcontrolling			
<b>Fachprüfung:</b>	B-Prüfung			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selfstudies (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (20%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	keine			

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schröter, I., Brumme, H., Schröter, N. (2009): Supply Chain Management und Logistik.</li><li>• Pfohl, H.-Chr. (2004): Logistikmanagement: Konzeption und Funktionen.</li><li>• Kummer, S., Schramm, H.-J. (2004): Internationales Transport- und Logistikmanagement, Facultas Universitätsverlag.</li><li>• Piontek, J. (2009): Bausteine des Logistikmanagements: Supply Chain Management. E-Logistics. Logistikcontrolling.</li><li>• Göpfert, I. (2005): Logistik Führungskonzeption: Gegenstand, Aufgaben und Instrumente des Logistikmanagements und -controllings.</li><li>• Jetzke, S. (2007): Grundlagen der modernen Logistik. Methoden und Lösungen.</li></ul>
-------------------	--

Modulname	Sicherheit in der Chemieproduktion			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Dr. Knud Gentz			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Ziel des Moduls ist es den Studierenden die Grundlagen für einen verantwortungsbewussten Umgang mit Chemikalien zu vermitteln, die Abschätzung von Risiken beim Umgang mit Chemikalien und das Erkennen des Gefährdungspotentials zu ermöglichen. Hierzu dient unter anderem das Erlernen toxikologischer Grundbegriffe und Zusammenhänge			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung	X		
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen		X	
<b>Inhalte:</b>	Überblick über die Gefahren und Risiken beim Umgang mit Chemikalien die wichtigsten gefährlichen Stoffe Kennzeichnung Sicherheitsvorkehrungen bei Transport und Handhabung toxikologische Begriffe und Zusammenhänge Beispiele zur Risikoabschätzung Gesetzliche Rahmenbedingungen (Giftliste, Chemikalienrecht etc)			
<b>Fachprüfung:</b>	B-Prüfung			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selfstudies (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (20%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	keine			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekant, W.; Vamvakas, S.: Toxikologie: Eine Einführung für Chemiker, Biologen und Pharmazeuten, Spektrum, Akademischer Verlag; 2.Aufl. 2005</li> </ul>			

<b>Modulname :</b>	<b>Energieeffizienz und Nachhaltigkeit</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Michael Haag			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Die Studierenden kennen bereits den Bereich der energetischen Grundlagen. Auf dieser Basis erwerben sie die Fähigkeit, den Energieeinsatz in einzelnen Anwendungskontexten systematisch und umfassend zu managen. Sie können die verschiedenen Optionen für eine nachhaltige Energieeinsparung und -effizienzsteigerung ausloten und konzeptionell in brauchbare Vorschläge umsetzen. Sie haben Kenntnisse über Energiesparkonzepte und Umsetzungsstrategien für Industrie und Gewerbe sowie den öffentlichen Bereich, im Verkehrswesen und in privaten Haushalten. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Sicht auf die eine nachhaltige und optimale Energieeffizienz bestimmenden Faktoren über die gesamte Prozesskette von der Energieerzeugung bis zur -anwendung.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte:</b>	Energieanalyse und Ermittlung des Ist-Zustandes Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs Energiekennwerte und Ökobilanzen Effizienzstrategien Energieeffizienz bei <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieerzeugung</li> <li>- Energieübertragung</li> <li>- Energieverwendung</li> </ul> Optimierungsansätze			
<b>Fachprüfung:</b>	B-Prüfung			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selfstudies (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (20%)			

<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	keine
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hennicke, P., Fishedick, M. (2007): Erneuerbare Energien – Mit Energieeffizienz zur Energiewende, Berlag Beck.</li> <li>• Schmid, C. (2004): Energieeffizienz in Unternehmen – Eine wissensbasierte Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten (Wirtschaft, Energie, Umwelt), Vdf Hochschulverlag.</li> <li>• Königstein, T. (2009): Ratgeber energiesparendes Bauen: Auf den Punkt gebracht: Neutrale Fachinformationen für mehr Energieeffizienz, Verlag Blottner.</li> <li>• Müller, E., Engelmann, J., Löffler, T., Strauch, J. (2009): Energieeffiziente Fabriken planen und betreiben, Verlag Springer, Berlin.</li> <li>• Löhner, H. (2008): Steigerung der Energieeffizienz in Kommunen: Entwicklung eines kommunalen Energie-Rating mittels Benchmarking, Vdm Verlag Dr. Müller.</li> <li>• Siegel, D. (2004): Erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter Berücksichtigung umweltrelevanter Bezüge des EnWG, GRIN Verlag.</li> <li>• Baumgartner, R. J., Biedermann, H., Ebner, D. (2007): Unternehmenspraxis und Nachhaltigkeit: Herausforderungen, Konzepte und Erfahrungen, Verlag Hampp, Mering.</li> </ul>



<b>Modulname</b>	Marketing und Technischer Vertrieb			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Ralf Isenmann			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Die Studierenden können das Angebot als Leistungsbündel im Business-to-Business-Bereich unter Berücksichtigung der für den Erfolg relevanten Schnittstellen im eigenen Unternehmen gestalten. Im Mittelpunkt stehen die Kunden- und Wettbewerbsorientierung für die Zielgruppe der industriellen Abnehmer. Sie können die Erfolgsfaktoren im Technischen Vertrieb bestimmen und beherrschen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte:</b>	Einführung und Grundlagen Business-to-Business-Marketing; Strategisches Business-to-Business-Marketing; Operatives Business-to-Business-Marketing; Organisation, Implementierung und Controlling; Vertriebs- und Geschäftsbeziehungsmanagement			
<b>Fachprüfung:</b>	B-Prüfung			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selfstudies (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (20%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	keine			

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kleinaltenkamp, M., Saab, S. (2008): Technischer Vertrieb. VDI-Buch, Springer-Verlag GmbH.</li><li>• Backhaus, K., Voeth, M. (2008): Handbuch Industriegütermarketing. Gabler-Verlag.</li><li>• Helm, R. (2008): Vertrieb im Systemgütergeschäft. Gabler Edition Wissenschaft.</li><li>• Sieck, H., Goldmann, A. (2007): Erfolgreich verkaufen im B2B: Wie Sie Kunden analysieren, Geschäftspotenziale entdecken und Aufträge sichern. Gabler-Verlag.</li><li>• Rentzsch, H.-P. (2008): Kundenorientiert verkaufen im Technischen Vertrieb: Erfolgreiches Beziehungsmanagement im Business-to-Business. Gabler-Verlag</li></ul>
-------------------	---

Modulname	<b>Grundlagen des Innovations- und Technologiemanagements</b>			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Ralf Isenmann			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Die Studierenden kennen die wichtigen Begriffe des Innovationsmanagements und können die unterschiedlichen Arten von Innovationen erläutern. Sie können Innovationsprozess und Innovationsmanagement inhaltlich bestimmen und nach Branchen differenzieren. Außerdem haben sie einen Überblick über die Erfolgsfaktorenforschung und können die Erfolgsfaktoren für Innovationsstärke identifizieren. Die Studierenden kennen auch die relevanten Grundlagen und Begrifflichkeiten des Technologiemanagements. Sie können technologische Aktivitäten planerisch einordnen und bewerten. Außerdem haben sie einen guten Überblick über eine marktorientierte Verortung des Technologiemanagements und kennen die Inhaltselemente eines diesbezüglichen Technologie-Trackings.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen		X	
<b>Inhalte:</b>	Begriff „Innovation“ Innovationsprozess, Innovationsmanagement Arten von Innovationen Interne Rahmenbedingungen und externe Unterstützung Gestaltungsbeispiele der Praxis Innovations-Erfolgsfaktoren Begriff „Technologie“ Grundlagen des Technologiemanagements			
<b>Fachprüfung:</b>	Klausur (120 min)			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selfstudies (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (20%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).			

<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	keine
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauschildt, J., Salomo, S. (2007): Innovationsmanagement, Vahlen-Verlag.</li> <li>• Burmester, R., Vahs, D., Pietschmann, B. P. (2005): Innovationsmanagement: Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, Schäffer-Poeschel Verlag.</li> <li>• Stern, Th., Jaberg, H. (2007): Erfolgreiches Innovationsmanagement: Erfolgsfaktoren - Grundmuster – Fallbeispiele, Gabler-Verlag.</li> <li>• Gerpott, T. J. (2005): Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement: Eine konzentrierte Einführung, Schäffer-Poeschel Verlag.</li> <li>• Bullinger, H.-J. (2002): Technologiemanagement, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• Friedli, T. (2005): Technologiemanagement: Modelle zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul>

Modulname	Verpackungen und Verpackungsmaschinen			
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:</b>	Studierende können für ein gegebenes Produkt eigenständig Verpackungslösungen im Hinblick auf Packmittel, Packstoff und den Verpackungsvorgang entwickeln und bewerten.  Dazu kennen sie die Wechselwirkungen zwischen Lebensmitteln und Verpackungen und können Alternativen für biologisch empfindliche Produkte hinsichtlich Verpackung und Distribution bewerten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen zwischen Packgut und Verpackung</li> <li>• Permeabilität der Verpackungsmaterialien</li> <li>• Anlagentechnische Realisierung für Einzelschritte des Verpackungsvorgangs</li> <li>• Entwickeln von Lösungsstrategien für Verpackungsprobleme</li> <li>• Vorgänge beim Transport von Lebensmitteln</li> <li>• Hygienische und produktgerechte Gestaltung Verpackungen und Verpackungsmaschinen,</li> <li>• Kosten &amp; Wertanmutung, Umweltschutzaspekte</li> </ul>			
<b>Fachprüfung:</b>	B-Aufgabe			
<b>Note der Fachprüfung:</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte:</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Workload:</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (50%) Übungen und Selfstudies (30%) Präsenzunterricht und Prüfung (20%)			
<b>Lehrformen:</b>	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>	keine			
<b>Literatur:</b>	Kaßmann, M.: Grundlagen der Verpackung: Leitfaden für die fächerübergreifende Verpackungsausbildung. Beuth Verlag, 2014.			

	<p>Bleich et al: Verpackungstechnische Prozesse: Lebensmittel-, Pharma- und Chemieindustrie. Behr's Verlag, 2011.</p> <p>Buchner, N. : Verpackung von Lebensmitteln: Lebensmitteltechnologische, verpackungstechnische und mikrobiologische Grundlagen. Springer Verlag, 1999.</p>
--	--

## 8. Nichttechnische Module

Name des Moduls	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ralf Isenmann			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Begrifflichkeiten, Theorien und Modelle aus der BWL sowie der Grundbegriffe des Rechts und wichtiger gesetzlicher Regelungen (insbesondere BGB und HGB). Sie sollen die Begriffe und Definitionen sachgerecht anwenden können.</p> <p>Die Studierenden sollen die juristische und/oder betriebswirtschaftliche Relevanz von Sachverhalten erkennen können. Dazu sollen sie die Grundlagen der Betriebswirtschaft und der Rechtsgebiete verstehen und das erlernte Wissen auf komplexere Sachverhalte übertragen können,</p> <p>Die Studierende müssen gelernt haben, sich mit Fragestellungen auseinandersetzen, die ein Abwägen und Diskutieren von Argumenten erfordern und nur begrenzt eine eindeutige Lösung im Sinne einer „Richtig-Falsch-Logik“ erlauben. Sie sollen entscheiden können, wann es sinnvoll ist, andere Experten hinzuzuziehen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte	<p>Betriebswirtschaftliche und juristische Grundlagen, Unternehmensführung, Material- und Produktionswirtschaft, Betriebliche Prozessstrukturen, Grundlagen des internen und externen Rechnungswesens und der Finanzwirtschaft</p> <p>Grundlagen des Bürgerlichen Rechts: Rechtsgeschäfte, Vertragsrecht, Haftungsrecht, Sachenrecht</p>			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur (120 min)			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (30%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (60%)</p> <p>Prüfung (10%)</p>			

<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bühner, Rolf: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre; München, 10. Aufl., 2004</li> <li>• Kieser, Alfred: Organisationstheorien. Stuttgart, Berlin, Köln, 3. Aufl., 1999</li> <li>• Müller-Stewens et al.: Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, Stuttgart, 2001</li> <li>• Albach, H., Christian, H. C.: Unternehmensführung und Logistik. Orell Füssli Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage</li> <li>• Koch, Susanne: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen; Berlin, 2011</li> <li>• Haberstock, Lothar: Kostenrechnung 1; 13. Auflage, 2009</li> <li>• Bornhofen, Manfred: Buchführung 1, 22. Auflage, Wiesbaden, 2010</li> <li>• Wöhe, Günther: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 24. Aufl., München 2010</li> <li>• Klunzinger, Eugen: Einführung in das Bürgerliche Recht, 14. Aufl., Verlag Vahlen, München, 2009</li> <li>• BGB</li> <li>• HGB</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<p align="center"><b>Kommunikation und Management</b></p> <p>Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen:                  - Führung und Kommunikation                  - Wahlpflichtbereich Sprache                  - Wahlpflichtbereich Management</p>
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
<b>Modulverantwortlich</b>	Bernd-Uwe Kiefer Prof. Ulrich Lünemann (Wahlpflichtbereich Sprache)
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Kenntnisse über moderne und effiziente Formen der Mitarbeiterführung sind wesentlich für die Studierenden als angehende Führungskräfte. Sie lernen verschiedene Dimensionen und Techniken von Führungsaufgaben kennen.</p> <p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Führung und Kommunikation“ beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen. Sie haben ausreichend Gelegenheit, beide Inhalte praktisch zu vertiefen und sich professionelles Feedback von Tutoren und Dozenten zu ihrem Führungsverhalten und die dabei erkennbaren Kommunikationsfähigkeiten einzuholen.</p> <p>Diese grundlegende erste Lehrveranstaltung wird ergänzt durch zwei Wahlpflichtbereiche, in denen die Studierenden, je nach Vorkenntnissen und Zielstellungen, Schwerpunkte setzen können.</p> <p>Im <b>Wahlpflichtbereich Sprachen</b> können die Studierenden ihre Englisch- oder Spanischkenntnisse erweitern und festigen, wobei besonderes Gewicht auf der Vermittlung aktiver Sprachkompetenz (sprechen und schreiben) liegt, oder interkulturelle Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• After studying the course “English” the students should be familiar with basic English vocabulary and have a grounding in technical English. The course material focuses on practising the language and on training through communication with tutors and peers. By means of project work the students train their ability to work in a team, to plan and to coordinate tasks.</li> <li>• Globalisierungsdruck und Internationalisierung führen immer häufiger dazu, dass Ingenieure internationale Karrieren anstreben und erleben. Interkulturelle Kompetenz gewinnt in diesem Kontext immer stärker an Bedeutung. Die Studierenden sollen in dieser Lehrveranstaltung lernen, mit Menschen unterschiedlichster Herkunft und Kultur angemessen umzugehen und zu verhandeln.</li> <li>• Für Tätigkeiten im internationalen Kontext und adäquates interkulturelles Management stellt Spanisch eine wesentliche Voraussetzung dar, weil die Sprache heute von mehr Menschen gesprochen wird als die englische. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse des Sprachniveaus A2/B1 nach dem Europäischen Referenzrahmen.</li> </ul>

	<p>Der <b>Wahlpflichtbereich Management</b> ermöglicht den Studierenden eine zielorientierte Vertiefung in ausgewählten Disziplinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für das „Qualitätsmanagement“ lernen die Studierenden, dass Zertifizierungsprozesse ebenso zum Alltag gehören wie die fortlaufende Aktualisierung der Systemwelten. Sie sollen die Vorteile von Qualitätsmanagementsystemen für die eigene Arbeit systematisch nutzen und Mitarbeiter dafür kontinuierlich motivieren können.</li> <li>• Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Instandhaltungsmanagement“ können die Studierenden Instandhaltungssysteme entwerfen und fortentwickeln. Sie beherrschen Techniken zur Analyse, Bewertung und Entscheidung von Investitionen und Instandhaltungen.</li> <li>• Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Investition und Finanzierung“ verfügen die Studierenden über Methoden der Investitionsrechnung, kennen Verfahren der Finanzierung, verfügent über Entscheidungstechniken und können Nutzwerte analysieren.</li> </ul>																								
<b>Kompetenzprofil</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen \ Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentale Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Systemische Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Kommunikative Kompetenzen</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung			X	Wissensvertiefung		X		Instrumentale Kompetenzen			X	Systemische Kompetenzen			X	Kommunikative Kompetenzen	X		
Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++																						
Wissensverbreiterung			X																						
Wissensvertiefung		X																							
Instrumentale Kompetenzen			X																						
Systemische Kompetenzen			X																						
Kommunikative Kompetenzen	X																								
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.																								
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung																								
<b>1. LV des Moduls: Führung und Kommunikation (2 CP)</b>																									
<b>Inhalte</b>	<p>Die Lehrveranstaltung bietet den Studierenden zwei inhaltliche Schwerpunkte: zum einen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Führungsphänomenen, zum anderen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Kommunikationsphänomenen. Der Zusammenhang zwischen beiden Inhalten ist offensichtlich: Führung ist kommunikativ vermittelte soziale Einflussnahme und als Führungskraft gehört die effiziente Kommunikation zu den unabdingbaren Voraussetzungen gelungener Führungsarbeit.</p> <p>Anforderungen an Führungskräfte, Grundlagen und Dimensionen des Führungsverhaltens, Schlüsselqualifikationen Kooperative Führung, Konfliktmanagement, Konflikte verstehen, analysieren und bewältigen Kommunikation, Kommunikationsmodelle</p>																								
<b>Workload</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Prüfung (10%)</p>																								

<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des Moduls Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antons, K.: Praxis der Gruppendynamik. Hogrefe (1998)</li> <li>• Becker, Heinz: Teamführung. Frankfurter Allgemeine Buch (2009)</li> <li>• Breger, Wolfgang &amp; Grob, Heinz Präsentieren und Visualisieren. Beck-Wirtschaftsberater im dtv (2003)</li> <li>• Kälin, Karl; Müri, Peter: Sich und andere führen. Psychologie für Führungskräfte, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Thun, 12. Aufl., (2005)</li> <li>• Malik, Fredmund: Management. Campus Verlag (2007)</li> <li>• Mintzberg, Henry: Managen. Gabal (2011)</li> <li>• Neuberger, Oswald: Führen und führen lassen. Stuttgart, 6. Aufl. (2002)</li> <li>• Philipp, Andreas F.: Die Kunst ganzheitlichen Führens. Verlag Systemisches Management (2010)</li> <li>• Rosenberg, Marshall B. /Seils, Gabriele: Konflikte Lösen durch gewaltfreie Kommunikation. Herder (2004)</li> <li>• Wunderer, Rolf: Führung und Zusammenarbeit: Eine unternehmerische Führungslehre. Neuwied, Kriftel, 5. Aufl., (2002)</li> </ul>
<b>2. LV des Moduls: Wahlpflichtbereich Sprache (2 CP)</b>	
<b>Workload</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Prüfung (10%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)

Name der LV	Englisch
<b>Inhalte</b>	Technical English, Vokabeltraining Ingenieurwissenschaften The students may take part in examinations of the London Chamber of Commerce. These examinations are not compulsory and are offered by our partner company, the SGD (Studiengemeinschaft Darmstadt). There is no oral examination for technical English.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxford Advanced Learner's Dictionary, mit CD-ROM. Cornelsen Verlag, 2005</li> <li>• Richter, Ekkehard; Seidel, Karl-Heinz: Handwörterbuch Technik, 2 Bde. Stuttgart, 2004</li> <li>• Herrmann, Werner: Wörterbuch Technisches Englisch. Elektrotechnik, Elektronik, Computertechnik. München, 2001</li> <li>• Christie, David: Technical English for Beginners. Kursbuch, Stuttgart, 2002</li> <li>• Christie, David; Smith, David: Technical English for Beginners. Workbook, Stuttgart, 2003</li> <li>• Christie, David: New Basis for Business – Pre-Intermediate: Key to Self Study, Stuttgart, 2003</li> <li>• Neben schriftlichen Studienmaterialien erhalten die Studierenden auch umfangreiches Audiomaterial, das verschiedenste Anregungen zum praktischen Umgang mit der englischen Sprache bietet.</li> </ul>
Name der LV	Interkulturelle Kompetenz
<b>Inhalte</b>	Ein Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt auf unterschiedlichen kommunikativen Strukturen, Gewohnheiten und Spielregeln. Dabei werden die großen Wirtschaftsnationen vorrangig betrachtet: U. a. liegt ein Fokus auf der chinesischen Kultur, ein weiterer auf der US-amerikanischen.  Das Modul beinhaltet Studienmaterialien in englischer Sprache: Language and society Language, meaning and cultural pragmatics Cultural patterns Globalization: the collapse of culture Negotiating interculturality The power variable
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine

<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Milner, A.; Browitt, J.: Contemporary Cultural Theory. Routledge, New York 2002</li> <li>• Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell, Cambridge, 1993</li> <li>• Nierenberg, J.; Ross, I.: Negotiate for Success: Effective Strategies for Realizing Your Goals, Chronicle Books LLC, Singapore, 2003</li> <li>• Korda, M.: Power! How to get it, how to use it, Random House, New York, 1975</li> <li>• Cameron, D.: Feminism and Linguistic Theory. 2nd edition, McMillan, London, 1992</li> <li>• Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell, Cambridge, 2006</li> </ul>
<b>Name der LV</b>	<b>Spanisch</b>
<b>Inhalte</b>	<p>Anhand von Alltagssituationen (Arzt, Hotel, Restaurant, Einkauf, Bahnhof etc.) lernen die Studierenden die grundlegenden Formen der spanischen Grammatik kennen und anwenden. Im Modul wird ein Grund- und Aufbauwortschatz vermittelt, der zur aktiven Kommunikation in unterschiedlichen alltäglichen und beruflichen Zusammenhängen befähigt.</p> <p>Gegenstand des Studienmaterials sind darüber hinaus landeskundliche Kenntnisse hinsichtlich Wirtschaft, Industrie, Landwirtschaft, klimatischen Verhältnissen, Ess- und Trinkgewohnheiten, Gesellschaftsschichten, Arbeitsbedingungen, Schule, spanischen Regionen, Sehenswürdigkeiten und Geschichte.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Das Modul setzt Elementarkenntnisse der spanischen Sprache voraus (Gebrauch des Präsens, Zahlen, Adjektive, einfachste Satzkonstruktionen, Grundvokabular ca. 150 Wörter). Auf Wunsch erhält der Studierende auch Studienmaterial zum Erwerb dieser Voraussetzungen.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lazaro, Olga Juan; de Prada, Marisa; Zaragoza, Ana et al.: En equipo.es. Spanisch im Beruf – für Anfänger mit Grundkenntnissen, Max Hueber Verlag, Madrid, 2002</li> <li>• Peral, Begona Prieto: Business-Spanisch in 30 Tagen mit zwei Cassetten, Humboldt Verlag, 2000</li> <li>• Rohwedder, Enrique et al.: Langenscheidt Business-Wörterbuch Spanisch. 2004</li> <li>• Spanisch ganz leicht. 3 Audio-CDs. Max Hueber Verlag, Madrid 2003</li> <li>• Das Studienmaterial enthält neben schriftlichen Unterlagen auch ausführliches Audiomaterial.</li> </ul>

<b>3. LV des Moduls: Wahlpflichtbereich Management (2 CP)</b>	
<b>Workload</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (45%) Übungen und Selbststudium (45%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Name der LV</b>	<b>Qualitätsmanagement</b>
<b>Inhalte</b>	<p>Qualitätsmanagement spielt insbesondere im Zusammenhang mit Projektmanagement eine wichtige Rolle im Berufsbild des Ingenieurs. Für viele Unternehmen ist die Arbeit mit Qualitätsmanagementsystemen heute Alltag:</p> <p>Grundlagen und Konzepte des Qualitätsmanagements: Grundkonzepte, Beispiele für die konkrete Gestaltung von prozessorientierten Arbeitsformen, Formen der Gruppenarbeit, Total Quality Management, EFQM, Workflow-Management, Qualitätssicherung und -controlling: Strategische Ausrichtung des Qualitätsmanagements, Ausgewählte Instrumente der Qualitätsanalyse, Auditing, Berichtssysteme und Kennzahlen, Qualitätsprüfung im Einkauf, Kundenzufriedenheitsanalysen, der American Customer Satisfaction Index (ACSI), Kundenmonitor Deutschland</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamm, V.: Informationstechnik-basierte Referenzprozesse. Prozessorientierte Gestaltung des industriellen Einkaufs. Deutscher Universitätsverlag, 1997</li> <li>• Hammer, M.: Das prozessorientierte Unternehmen. Die Arbeitswelt nach Reengineering. Heyne Verlag, 1999</li> <li>• Preusche, E.: Betriebliche Akteure zwischen Planwirtschaft und Marktwirtschaft. Verlag Hampp, Mering, 1997</li> <li>• Hammer, M. et al.: Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Heyne Taschenbuch, München, 1998</li> <li>• Wagner, Karl W. / Patzak, Gerold: Performance Excellence. Hanser Fachbuch - 1. Aufl. (2007)</li> </ul>
<b>Name der LV</b>	<b>Instandhaltungsmanagement</b>
<b>Inhalte</b>	<p>Anlagen, insbesondere Produktionsanlagen, bedürfen der besonderen Sorgfalt des Ingenieurs. Teure und nur unter großen Aufwendungen wiederzubeschaffende Anlagegüter müssen über lange Perioden hinweg verfügbar und effizient gehalten werden. Eine sinnvolle Investitionsstrategie ist hier ebenso wesentlich wie ein effektives Instandhaltungsmanagement:</p> <p><i>Grundlagen der Instandhaltung:</i> Begriffe, Normen, Rechtsvorschriften, Wertschöpfung der Instandhaltung, Ziele, Strategie, Methoden, RAMS: Zuverlässigkeit, Stochastik, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit, Life-Cycle-Cost-Auswirkungen</p> <p><i>Prozessgestaltung:</i> Dienstleistungsprozess, Industrielle Fertigung, Planung/ Dokumentation, Wissensmanagement</p>

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Westkämper; Sihm; Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen. Springer Verlag, Berlin, 1999</li> <li>• Arnhold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.: Handbuch Logistik. Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2004</li> <li>• Hartung, P.: Unternehmensgerechte Instandhaltung. Expert Verlag, Esslingen, 1993</li> </ul>
<b>Name der LV</b>	<b>Investition und Finanzierung</b>
<b>Inhalte</b>	<p>Die Berechnung, Bewertung und Begründung von Investitionen gehört zu den verantwortungsvollsten Tätigkeiten des Ingenieurs. Investitionen in Technologie binden in wesentlichem Umfang Mittel des Unternehmens, häufig auf viele Jahre hinweg. Die Finanzierung solcher Investitionen muss deshalb auch vom Ingenieur vertreten werden können. Das technisch Machbare wird dabei dem Aspekt der Finanzierung gleichgeordnet, sodass eine ausgewogene und sinnvolle Lösung für unternehmerische Fragestellungen erarbeitet werden kann:</p> <p>Grundlagen und Begrifflichkeiten, Statische und dynamische Methoden der Investitionsrechnung, Steuerungsfunktion der Zinssätze, Investitionsentscheidungen und Entscheidungs-optimierung, Nutzwertanalyse</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoffmeister, W.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse, 2. Auflage, Berlin, 2008</li> <li>• Warnecke, H. et al.: Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure. 3. Aufl., München, Wien, 2003</li> <li>• Däumler, K.-D.: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung. 12. Aufl., Herne 2007</li> <li>• Coenenberg, A. C.: Kostenrechnung und Kostenanalyse. 6. Aufl., Stuttgart 2007</li> <li>• Götze, U.: Investitionsrechnung, 6. Aufl., Berlin/Heidelberg 2008</li> <li>• Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung I. 13. Aufl., Berlin 2008</li> <li>• Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung II. 10. Aufl., Berlin 2008</li> </ul>



## 9. Module mit besonderer Ingenieurpraxis

Name des Moduls	Einführungsprojekt für Ingenieure			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden lernen an Hand eines Mini-Projektes Ziel und Wesen interdisziplinärer Ingenieurprojekte kennen. Dazu erarbeiten sie in kleinen Gruppen unter laufender Anleitung des Dozenten eine kleine, nichttriviale Entwicklungsaufgabe, die Kenntnisse und Ideen aus den Bereichen Sensorik, Aktorik, Mechanik und Informatik berücksichtigt. Das Einführungsprojekt fördert fachübergreifendes Denken, Abstraktionsvermögen und motiviert die Auseinandersetzung mit mathematischen bzw. logischen Grundlagen der Ingenieurfächer sowie das Arbeiten im Team.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	X		
	Wissensvertiefung	X		
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen			X
Inhalte	Die Aufgabe des Miniprojektes kann zum Beispiel der Bau eines Roboters sein, der selbständig einen Parcours durchläuft. Die Aufgabe soll einschließlich einer kurzen Einführung in ein einschlägiges Entwicklungstool (z. B. LegoMindstorms) inkl. der zugehörigen Steuerungssoftware in 14 Stunden zu lösen sein. Zur Vorbereitung dient ein Laborbrief, der – streng an der praktischen Aufgabe orientiert – in die relevanten Vorkenntnisse einführt. Im Anschluss an die praktische Arbeit schließt sich eine Präsentation an, in der jede Gruppe ihr Projekt präsentiert. Hierbei muss sich jede Gruppe den Fragen des Prüfers (Dozenten) und des übrigen Auditoriums stellen. In einem Abschlussbericht, den jeder Teilnehmer erstellen muss, soll das Projekt dann abschließend reflektiert werden.			
Fachprüfung	Erfüllung der praktischen Aufgabe einschließlich Präsentation und Abschlussbericht führt zum Bestehen des Moduls.			
Note der Fachprüfung	Einführungsprojekt ist eine nicht benotete Prüfungsleistung			
Leistungspunkte	2 CP nach Bestehen der Fachprüfung; Anmerkung: aufgrund des geringen Projektumfanges werden 5 CP nicht erreicht, dennoch soll die erbrachte Leistung honoriert werden			
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (60%) Präsenzunterricht und Abschlussbericht (40%)			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender, tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen). Präsenzunterricht und Gruppenarbeit			
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kieffer, W.; Zippel, W.: Mechatronik plus! Projektaufgaben für Mechatroniker. Holland + Josenhans, Stuttgart, 2005</li> </ul>			



<b>Name des Moduls:</b>	<b>Berufspraktische Phase</b>			
	Aufgeteilt in: - Praktische Ausbildung - Praxisbegleitende Lehrveranstaltung			
<b>Dauer des Moduls</b>	18 Wochen für die Praxisphase			
<b>Verwendbarkeit</b>	Verfahrenstechnische Studiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dekan des Fachbereichs			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Die Studierenden sollen konkrete Aufgaben aus der beruflichen Praxis des Ingenieurs bearbeiten und lösen. Dabei sollen sie Wissen und Kenntnisse aus dem Studium anwenden und erweitern. Durch die Einbindung in die operative Ebene eines Unternehmens sollen die Studierenden Einblicke in industrielle Organisationsformen bekommen und soziale Handlungskompetenzen entwickeln.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Die berufspraktische Phase wird beurteilt, aber nicht benotet. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	24 CP nach Anerkennung der Praxisphase (§ 10 der Ordnung für die Durchführung berufspraktischer Phasen (ORDN_BPP)) und erfolgreichem Abschluss der begleitenden Lehrveranstaltung (Studien- und Prüfungsordnung § 5 Abs. 2).			
<b>Inhalte</b>	Im Verlauf der BPP bearbeiten die Studierenden in einem Betrieb ein konkretes Projekt, das aus dem ingenieurwissenschaftlichen oder auch aus dem nichttechnischen Bereich stammen kann. Die Studierenden sollen Aufbau und Funktion betrieblicher Systeme kennen lernen sowie Einsichten in die funktionalen Zusammenhänge moderner Arbeitsverfahren, z. B. Produktions- und Montageprozesse, gewinnen.			
<b>Workload</b>	Summe: 720 Std. (24 CP) Praktische Arbeit (75 %.) Vor- und Nachbereitung / Dokumentation (25 %)			
<b>Lehrformen</b>	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
<b>Leistungsnachweis</b>	Bewertung der praktischen Tätigkeit und der schriftlichen Dokumentation			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Alle Module der ersten drei Studiensemester			

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliches Projekt</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Lukas Kettner			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden lernen die wichtigsten Instrumente des Projektmanagement sowie die Psychologie des Projektmanagements kennen und können diese an Hand eines realen Projektes in die Praxis umsetzen. Sie können ein Projekt planen, realisieren, kontrollieren und auswerten. Sie beherrschen die wesentlichen Führungstechniken im Projekt und können Projektmitarbeiter zielorientiert auswählen und führen</p> <p>Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz des fachübergreifenden systemorientierten Denkens und Handelns, indem sie ein Projekt aus ihrem unmittelbaren beruflichen Handlungsfeld bearbeiten. Sie vertiefen Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung. Die Studierenden können fachspezifische Inhalte in ein reales Projekt transportieren. Sie können das Projektergebnis und die während des Projektes gemachten Erfahrungen sowohl in einem Abschlussbericht dokumentieren als auch vor einem Fachpublikum (Projektbetreuer und 2. Prüfer) präsentieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	X		
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen			X
<b>Note der Fachprüfung</b>	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation gehen in die Gesamtnote der Projektarbeit ein.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte</b>	<p>Die Projektarbeit bietet den Studierenden die Chance, Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung zu vertiefen und zu zeigen. In einem Team arbeiten die Studierenden zunächst die Fragestellung ihres Projekts heraus und setzen einen Meilensteinplan für die Projektrealisierung fest. Die Erstellung von Zwischenberichten und des Abschlussberichtes ist vorzubereiten und durchzuführen. In der Abschlusspräsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, mit professioneller Präsentations- und Moderationstechnik Inhalte einem Fachpublikum nahe zu bringen. Sie müssen strukturiert Argumentationen aufzeigen und auf unerwartete Vorschläge, Einwände und Hinweise der Gutachter antworten. Das reale Projekt muss ein ingenieurwissenschaftliches Thema behandeln.</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Projektarbeit (80%) Dokumentation (10%) Präsentation inkl. Vorbereitung (10%)			

Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Chemische Verfahrenstechnik

<b>Lehrformen</b>	Fernstudium, angeleitete methodisch-wissenschaftliche Arbeit Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Leistungsnachweis</b>	Der Leistungsnachweis wird über das Projekt für das gesamte Modul erbracht.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Durchführung des berufspraktischen Semesters, fachliche Inhalte der Module der ersten fünf Semester
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jakoby, W.; Projektmanagement für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; 2010 (14. Auflage)</li> <li>• Madauss, Bernd J.: Projektmanagement. 3. Aufl., Stuttgart, 1990</li> <li>• Boy, J. et al.: Projektmanagement. Bremen, 1994</li> <li>• Reschke, H.; Schelle, R.; Schnopp (Hrsg.): Handbuch Projektmanagement. 2 Bände. Köln, 1989</li> <li>• Wermter, M.: Strategisches Projektmanagement. Zürich und Köln, 1992</li> <li>• Wischnewski, E.: Modernes Projektmanagement. 4. Aufl., Braunschweig, 1993</li> <li>• Heintel; Krantz: Projektmanagement. Eine Antwort auf die Hierarchiekrise? Wiesbaden, 2001</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b>			
	Aufgeteilt in: - Bachelorarbeit - Kolloquium			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dekan des Fachbereichs			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Ziel der Bachelorarbeit ist es, die erworbenen Fähigkeiten und insbesondere die Problemlösungskompetenz an einer praktischen Aufgabenstellung zu beweisen. Dazu müssen die Studierenden unter Anwendung des erworbenen Wissens die Aufgabenstellung analysieren und Lösungsvarianten evaluieren und bewerten. In einem Kolloquium müssen sich die Studierenden einer wissenschaftlichen Diskussion über das Thema der Bachelorarbeit stellen und Methodik und Lösung verteidigen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und des Kolloquiums gehen in die Gesamtnote der Bachelorarbeit ein.			
<b>Leistungspunkte</b>	12 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Bachelorarbeit (9 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	Im Rahmen der Bachelorarbeit werden i. d. R. kleinere anspruchsvolle Entwicklungsprojekte durchgeführt.			
<b>Workload</b>	Summe: 270 Std. (9 CP) Bachelorarbeit (75%) Dokumentation (25%)			
<b>Lehrformen</b>	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
<b>Leistungsnachweis</b>	Bewertung der praktischen Methodik und der schriftlichen Dokumentation durch i. d. R. zwei Prüfer			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Siehe § 5 der Studien- und Prüfungsordnung			

<b>2. Teil des Moduls: Kolloquium (3 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Kolloquium über das Thema der Bachelorarbeit
<b>Workload</b>	Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums: 90 Std. (3 CP)
<b>Lehrformen</b>	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit
<b>Leistungsnachweis</b>	Kolloquium/Mündliche Prüfung
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Erfolgreiche Durchführung der Bachelorarbeit