



**Wilhelm Büchner
Hochschule**
Private Fernhochschule Darmstadt

Modulhandbuch

des Bachelorstudiengangs (B.Eng.)
Energieverfahrenstechnik
(PO 2)

vom 26. Juli 2018

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Bemerkungen	4
1.1 Modularisierung des Studiums.....	4
1.2 Kompetenzen im Fern- und Onlinestudium	4
2. Hinweise zu den Modulbeschreibungen	7
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
3. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen	10
Mathematik I.....	10
Mathematik II.....	12
Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen	14
Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen.....	17
4. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	20
Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik	20
Technische Mechanik.....	23
Technische Thermodynamik und Fluidmechanik mit Labor	25
Regelungstechnik mit Labor.....	28
Grundlagen der Informatik.....	31
Messtechnik	33
5. Kernbereich Energieverfahrenstechnik	35
Chemische Reaktionen und Werkstoffe	35
Grundlagen der Energietechnik.....	37
Komponenten der Energietechnik.....	39
Energiesysteme mit Labor.....	41
Wärmeanlagen.....	44
Energiespeichertechnik.....	46
Regenerative Energietechnik	48

Wärme- und Stofftransport	50
Mechanische Verfahrenstechnik	51
Thermische Verfahrenstechnik.....	53
Energieerzeugung aus Biomasse	55
6. Wahlpflichtmodule	57
Umwelttechnik.....	57
Sicherheit in der Chemieproduktion	59
Energieeffizienz und Nachhaltigkeit	60
Energieinformationsnetze.....	62
Gebäudeenergietechnik	64
Energie und Umwelt.....	66
Modellierung und Simulation	68
Wasserstofftechnologien	70
7. Nichttechnische Module	72
Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen	72
Kommunikation und Management.....	74
8. Module mit besonderer Ingenieurpraxis	81
Einführungsprojekt für Ingenieure	81
Berufspraktische Phase	83
Ingenieurwissenschaftliches Projekt	84
Bachelorarbeit und Kolloquium	86

Modulhandbuch

Dieses Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen des Bachelorstudiengangs Energieverfahrenstechnik (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 Energieverfahrenstechnik 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>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>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>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.

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)			

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

Name des Moduls	Mathematik II			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung	X		
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte	<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>			
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%) 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)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik I</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.) • Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag, Heidelberg, 2011 (8. Aufl.) • Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag, München, 2009 (7. Aufl.) • Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010

Name des Moduls	Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Einführung Mechanik - Einführung Chemie und Werkstoffwissenschaften			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. LV des Moduls: Einführung Mechanik				
Inhalte	<p><i>Statik:</i> Grundbegriffe, Axiome der Statik, Gleichgewichtsbedingungen, zentrale Kräftesysteme, ebene Kräftesysteme, verteilte Kräfte, Schwerpunkt, Reibung, Beanspruchungsgrößen</p> <p><i>Festigkeitslehre:</i> Beanspruchungsarten, Spannungen und Dehnungen in Stäben, Federgesetz, Spannungen bei ebener Balkenbiegung, Flächenträgheitsmomente, Torsion von Stäben mit Kreisquerschnitt, Vergleichsspannungen für einfache Lastfälle</p> <p><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</p>			
Workload	Summe: 90 Std. (3 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)
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Statik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Festigkeitslehre, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012

2. LV des Moduls: Einführung Chemie und Werkstoffwissenschaften	
Inhalte	<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>
Workload	Summe: 150 Std. (5 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)
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Lehrinhalte der Lehrveranstaltung <i>Einführung Mechanik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Bargel, H-J.; Schulze, G.; Werkstoffkunde; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012 • Seidel, W. ; Hahn, F. ; Werkstofftechnik; Carl Hanser Verlag, München, 2010 (8. Auflage) • Kickelbick, G.; Chemie für Ingenieure; Pearson Studium; München 2008 (1. Auflage)

Name des Moduls	Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen			
	Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Grundlagen Elektrizitätslehre und Elektronik - Einführung Optik - Grundlagen Strömungs- und Wärmelehre			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. LV des Moduls: Grundlagen Elektrizitätslehre				
Inhalte	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			
Workload	Summe: 90 Std. (3 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)			

Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)
2. LV des Moduls: Einführung Optik	
Inhalte	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
Workload	Summe: 60 Std. (2 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)
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)
3. LV des Moduls: Grundlagen Strömungs- und Wärmelehre	
Inhalte	<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>
Workload	<p>Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<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>
Leistungsnachweis	<p>Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls (120 min)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte Mechanik des Moduls Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2013 (3. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2011 (15. Auflage) • Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)

4. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Name des Moduls	Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Einführung in die Elektrotechnik - Einführung in die Elektronik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<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>			
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 Fachprüfungen			
1. LV des Moduls: Einführung in die Elektrotechnik (6 CP)				
Inhalte	<p>Grundlegende Rechenmethoden für den Gleichstromkreis und Wechselstromkreis.</p> <p>Einführung in die Berechnung linearer Systeme, Frequenzgang und Phasengang, Bodediagramm.</p>			

Workload	Summe: 180 Std. (6 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. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Klausur (120 min)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Kenntnisse Lösung von Gleichungssystemen Grundkenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung algebraische Rechnungen mit komplexen Zahlen und Funktionen. Physikalische Kenntnisse Physikalische Effekte der Elektrizitätslehre
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Führer, A. et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2; Hanser Verlag, München, 2011 • Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 +2, Vieweg +Teubner Verlag, 2008 • Lindner: Taschenbuch der Elektrotechnik; Fachbuchverlag Leipzig, 2008 • Kories, R. Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik; Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, 2009 • Meyer, Martin: Signalverarbeitung, analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Vieweg+Teubner Verlag, 2011
2. LV des Moduls: Einführung in die Elektronik (2 CP)	
Inhalte	Bauelemente und einfache analoge Grundsaltungen Digitale Schaltungstechnik
Workload	Summe: 60 Std. (2 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)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Lehrveranstaltung <i>Einführung in die Elektrotechnik</i>

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

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>
Lehrformen	<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>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte des Moduls Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Statik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Festigkeitslehre, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012

Name des Moduls	<p>Technische Thermodynamik und Fluidmechanik mit Labor</p> <p>Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Technische Thermodynamik - Fluidmechanik - Virtuelles Labor zur Thermodynamik/Fluidmechanik</p>			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Ralph Lausen			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>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.</p> <p>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.</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	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. LV des Moduls: Technische Thermodynamik (3 CP)				
Inhalte	<p>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.</p> <p>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</p>			
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%)			

	Übungen und Selbststudien (35%) 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)
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der Module Mathematik I bis II und Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Herwig,H.; Kautz,C.: Technische Thermodynamik, PEARSON Studium 2007 • Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Fachbuchverlag Leipzig, 18. Auflage 2017 • Kretzschmar, H.-J. et al.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik. Fachbuchverlag Leipzig, 2007
2. LV des Moduls: Fluidmechanik (3 CP)	
Inhalte	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%)
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. Informationen in Fachforen StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	B-Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der Module Mathematik I bis III und Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bohl, Elmendorf : Technische Strömungslehre, Vogel Fachbuch Verlag 15. Auflage 2014 • Von Böckh: Fluidmechanik, Springer Verlag, 3. Auflage 2013 • Böswirth, L.: Technische Strömungslehre, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2014 • Surek, D.; Stempin, S.: Angewandte Strömungsmechanik. Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007

3. LV des Moduls: Virtuelles Labor zur Thermodynamik und Fluidmechanik mit MATLAB/Simulink (2 CP)	
Inhalte	Simulation eines hydrodynamischen Systems aus dem Arbeitsalltag eines Ingenieurs.
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Installation und Tutorials durcharbeiten (15%) Labor (85%)
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. Informationen in Fachforen StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit), Simulationsmodell
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der Lehrveranstaltungen <i>Thermodynamik und Fluidmechanik</i> , Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bode, H.: „MATLAB - Simulink - Analyse und Simulation Dynamischer Systeme, Vieweg-Teubner-Verlag, 2013 • Beucher, O.: „MATLAB und SIMULINK – Einführung für Studenten“, Pearson Studium 2008

Name des Moduls	Regelungstechnik mit Labor 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			
1. LV des Moduls:	Regelungstechnik (4 CP)			
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			

Voraussetzung für die Teilnahme	<p>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.</p> <p>(bezogene Module: Naturwissenschaftliche. Ingenieurgrundlagen, Technische Mechanik, Mathe II, Mathe III mit Labor, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Technische Thermodynamik und Fluidmechanik mit Labor)</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto et al.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 • Föllinger, Otto u. a.: Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011 • Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004 • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer, Berlin Heidelberg, 2010 • Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010 • Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007
2. LV des Moduls: Labor Regelung mechanischer Systeme (2 CP)	
Inhalte:	<p>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.</p>
Standort	Bochum
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (55%) Labordurchführung (25%) Labornachbereitung (20%)</p>
Lehrformen	<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>
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung

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

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 objektorientierte 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"> Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Heidelberg, 2002 			

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

Name des Moduls	Messtechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte	<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>			
Fachprüfung	Klausur (120 min)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>			

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	Die Studierenden sollten in der Lage sein, lineare Schaltungen mit passiven und aktiven Bauteilen zu berechnen. Sie sollten OPV-Schaltungen kennen. Insbesondere wird vorausgesetzt, dass Frequenzgänge berechnet und grafisch dargestellt werden können (bezogene Module: "Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen", „ Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik").
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Czichos, Horst: Mechatronik. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2015 (3. Aufl.) • Hoffmann, J. Handbuch der Messtechnik. Hanser Verlag, München, 2012 (4. Auflage) • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2010 (6. Aufl.) • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2016 (7. Aufl.) • Parthier, Rainer: Messtechnik. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 (7. Aufl.) • Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik. Hanser Verlag, München, 2014 (11. Aufl.)

5. Kernbereich Energieverfahrenstechnik

Name des Moduls	Chemische Reaktionen und Werkstoffe			
	Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Chemische Grundreaktionen - Polymer-Synthese - Werkstoffe			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Knud Gentz			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. LV des Moduls Chemische Grundreaktionen (4 CP)				
Inhalte	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.			
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls			
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)			

2. LV des Moduls Werkstoffe (4 CP)	
Inhalte	<p><i>Vertieftes werkstoffwissenschaftliches Anwendungswissen, grundlegende Eigenschaften von Konstruktions- und Funktionswerkstoffen:</i></p> <p>Definition Konstruktionswerkstoff, Funktionswerkstoff</p> <p>Metallische Werkstoffe: Primär- und Sekundärkristallisation, Legierungskunde, Zustandsdiagramme, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, thermisch aktivierte Prozesse</p> <p>Herstellung, Einteilung und spezifische Eigenschaften der Stähle und Eisengusswerkstoffe,</p> <p>Einteilung und spezifische Eigenschaften von Nichteisenmetallen und deren Legierungen</p> <p>Nichtmetallische Werkstoffe: Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe (Gläser, Glasfasern, Keramik, Oxide, oxidische und nichtoxidische Verbindungen), Polymere (Thermoplaste, Duromere, Elastomere, Beeinflussung der Eigenschaften)</p> <p>Polymerwerkstoffe: Polymerreaktionen, Polymereigenschaften, Struktureinflüsse, Verarbeitung von Kunststoffen, Weichmachung, Eigenschaften einzelner Kunststoffgruppen, Recyclingeigenschaften</p>
Workload	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (55%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (40%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Leistungsnachweis	<p>Gemeinsame Klausur (120 min) über alle Lehrveranstaltungen des Moduls</p>
Lehrformen	<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>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte des Moduls <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i></p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H-J.; Schulze, G.; Werkstoffkunde; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012 • Roos, E.; Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011 (4. Auflage) • Merkel, M.; Thomas, K.-H.: Taschenbuch der Werkstoffe. 5. Aufl., Hanser Verlag, München, Wien, 2008 (17. Auflage) • Seidel, W. ; Hahn, F. ; Werkstofftechnik; Carl Hanser Verlag, München, 2010 (8. Auflage) • Kickelbick, G.; Chemie für Ingenieure; Pearson Studium; München 2008 (1. Auflage)

Name des Moduls	Grundlagen der Energietechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Studienleiter	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele	<p>Die Studierenden kennen das Prinzip der Gewinnung elektrischer Energie aus unterschiedlichen Primär-energieträgern. Sie kennen die Eigenschaften dieser Energie-träger und verstehen deren Vor- und Nachteile. Sie können die Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Komponenten von Energieversorgungsnetzen erläutern und verstehen die daraus resultierenden Strukturen auch im Hinblick auf eine geforderte Last. Die Studierenden können das als Basis vorhandene physikalische Verständnis und die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik - insbesondere der Leistungs-elektronik - auf die Modellierung von Einrichtungen der Energie-technik anwenden. Dies bezieht sich insbesondere auf die mathematischen Grundgleichungen, welche die physikalischen Größen der Betriebsmittel und Maschinen miteinander verknüpfen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung. Sie können einfache Berechnungen von Größen in Systemen der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung vornehmen. Sie haben außerdem Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen	X		
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung, Transport und Verteilung elektrischer Energie - Energiebegriff und Wirkungsgrad - Kraftwerkstypen und Primärenergieträger - Wirkungsweise der Kraftwerkstypen - Grundprinzipien der Übertragung und Verteilung elektrischer Energie - Mathematische Konzepte - Elektrische und elektromechanische Maschinen sowie Spannungserzeugung - Betriebsmittel für den Aufbau von Energieversorgungsnetzen - Aufgabe und Bedeutung der elektrischen Energieversorgung - Energieumwandlung in Kraftwerken - Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen 			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%)			

	Selbststudium und Übungen (30%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
Lehrformen:	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltung zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen und Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Leistungsnachweis:	Klausur (120 min)
Voraussetzung für die Teilnahme:	Kenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Mess- und Regelungstechnik (bezogene Module: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik).
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Noack, F. (2003): Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Verlag. • Allelein, H.-J., Bollin, E., Oehler, H., Schelling, U. (2010): Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag. • Heuck, K., Dettmann, K.-D., Schulz, D. (2010): Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Vieweg+Teubner Verlag. • Schufft, W. (2007): Taschenbuch der elektrischen Energietechnik. Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG. • Wesselak, V., Schabbach, T. (2009): Regenerative Energietechnik. Springer Berlin Heidelberg. • Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (2005): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer Berlin Heidelberg.

Name des Moduls	Komponenten der Energietechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Studienleiter	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele	<p>Auf der Basis der Grundlagen der Energietechnik kennen die Studierenden die Zusammenhänge der Energieumwandlungsprozesse. Sie haben außerdem einen Überblick über die gesamte Bandbreite der konventionellen und regenerativen Energietechnik, von den Grundlagen der Energieverfahrenstechnik über die Beschreibung von Komponenten und Anlagen verschiedener Kraftwerkstypen bis zur Verteilung und Speicherung von Energie. Sie können die erlernten ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen zur Bestimmung und Dimensionierung wesentlicher Komponenten anwenden. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Ersatzschaltbilder der elektrischen Netzkomponenten. Sie können außerdem Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen durchführen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur (120 min)			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte:	<p>Ingenieurwissenschaftliche Betrachtung der Funktionsweise/Dimensionierung zentraler Komponenten und Verknüpfung zu Systemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dampfkraftwerke - Kernkraftwerke - Gasturbinen-Kraftwerke - Kombinationskraftwerke - Motoren für den energetischen Einsatz - Brennstoffzelle - Blockheiz-Kraftwerke und Kraft-Wärmekopplung - Wasserkraftwerke - Solartechnik und Windenergie - Biomasse und Geothermie - Energieverteilung und -speicherung - Betriebselemente und Betriebsweisen - Berechnung von Energieübertragungsanlagen und -netzen - Lastflüsse, Kurzschlussströme, Überspannungen in elektrischen Versorgungsnetzen 			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (60%) Selbststudium und Übungen (30%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>			

Lehrformen:	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltung zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen und Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Leistungsnachweis:	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme:	Kenntnisse zu den Grundlagen der Energietechnik (bezogenes Modul: Grundlagen der Energietechnik).
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky, R. (2008): Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung, Verlag Vieweg+Teubner. • Zahoransky, R., Bollin, E., Oehler, H., Schelling, U. (2008): Energietechnik, Verlag Vieweg+Teubner. • Quaschnig, V. (2011): Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation. 7. Auflage. Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG. • Wesselak, V., Schabbach, T. (2009): Regenerative Energietechnik. Springer Berlin Heidelberg. • Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (2005): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer Berlin Heidelberg. • Karl, J. (2006): Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. • Kaufmann, J. F. (2010): Elektrotechnik - Energiesysteme und Automation (ESA): Elektrotechnische Projektierung und Ausführungsplanung. VDM Verlag Dr. Müller. • Schmidt, M. (2011): Dezentrale Energieversorgung: Potenzial und Wirtschaftlichkeit dezentraler Energiesysteme in Schwellenländern. VDM Verlag Dr. Müller. • Schubert, R. (2002): Technologie Energie: Thermodynamik, Energietechnik, Umwelt, regenerative Energien, rationeller Energieeinsatz, Verlag Handwerk und Technik. • Unger, J. (2009): Alternative Energietechnik, Verlag Vieweg+Teubner. • Bollin, E. (2009): Automation regenerativer Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden: Komponenten, Systeme, Anlagenbeispiele, Verlag Vieweg+Teubner.

Name des Moduls:	Energiesysteme mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen - Energiesysteme - Labor Energiesysteme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Inhalte komplettieren die Betrachtung der Energietechnik auf der Basis ihrer Grundlagen, Technologien und Komponenten durch eine Vermittlung der konkreten Einsatzszenarien in Verbindung mit der elementaren Wertung der Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen. Die Studierenden kennen die Grundlagen und Probleme der heutigen Energieversorgung sowie zukünftige Entwicklungstendenzen. Sie können Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energiesystemen erläutern und anwenden. Sie können zentrale und dezentrale Einsatzszenarien beschreiben und Vor- und Nachteile bewerten. Sie können unterschiedliche Einsatzgebiete und die Entwicklung und Einführung innovativer, dezentraler Technologien erläutern und die wirtschaftlichen Nachteile kleiner und dezentraler Versorgungsanlagen darstellen. Sie kennen Lösungsmöglichkeiten über die Kraft-Wärme-Kopplung oder den Aufbau von virtuellen Kraftwerken. Sie können ausführliche Berechnungen und Kostenvergleiche anstellen.</p> <p>Die Studierenden wenden das im Studium erworbene Wissen unter Laborbedingungen fachgerecht an. Sie können Energiesysteme dimensionieren, ihre Komponenten planen und den Betrieb simulieren. Sie kennen den Einfluss der das Verhalten des Systems bestimmenden Parameter.</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 Fachprüfung			
1. LV des Moduls: Energiesysteme (4 CP)				
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatzszenarien unterschiedlicher Energiesysteme - Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen - Grundlagen und Probleme der Energieversorgung - Entwicklungstendenzen - Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energiesystemen 			

	<ul style="list-style-type: none"> - zentrale und dezentrale Einsatzszenarien und ihre Vor-/Nachteile - konventionelle und innovative Technologien - regenerative Energien und kleine, dezentrale Systeme - virtuelle Kraftwerke - Berechnungen und Kostenvergleiche
Workload	<p>Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>
Lehrformen	<p>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).</p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	<p>Empfohlen werden Kenntnisse zu den Grundlagen der Energietechnik sowie zu den Komponenten der Energiesysteme (bezogene Module: Grundlagen der Energietechnik sowie Komponenten der Energietechnik).</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Technologie, Berechnung, Simulation, Carl Hanser Verlag München, 8. Auflage 2013 • Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG. • Wesselak, V., Schabbach, T. (2009): Regenerative Energietechnik. Springer Berlin Heidelberg. • Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (2005): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer Berlin Heidelberg. • Karl, J. (2006): Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. • Kaufmann, J. F. (2010): Elektrotechnik - Energiesysteme und Automation (ESA): Elektrotechnische Projektierung und Ausführungsplanung. VDM Verlag Dr. Müller. • Schmidt, M. (2011): Dezentrale Energieversorgung: Potenzial und Wirtschaftlichkeit dezentraler Energiesysteme in Schwellenländern. VDM Verlag Dr. Müller.
2. LV des Moduls: Labor Energiesysteme (2 CP)	
Inhalte	<p>Es werden je nach Verfügbarkeit und/oder Präferenz der Studierenden 2 Versuche aus dem Themenbereich regenerative Energien angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - praktischer Versuch Fotovoltaikanlage mit Einspeisung ins Stromnetz - Simulation / Planung einer Windkraftanlage
Standort	FH Köln

Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (55%) Labordurchführung (25%) Labornachbereitung (20%)
Lehrformen	Gelenkter Laborversuch
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der 1. LV des Moduls, Bestehen der Laboreingangsprüfung
Literatur	Siehe 1. LV des Moduls

Name des Moduls:	Wärmeanlagen			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Verfahren und den Stand der Technik zur Stromerzeugung aus Primärenergieträgern. Sie kennen die Funktionsweise von Kraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung zur Fernwärmeversorgung und Elektrizitätserzeugung. Sie können die Prozesse der Energieumwandlung und -übertragung beschreiben. Sie kennen außerdem die beim Verbrennen fossiler Brennstoffe auftretenden Umweltbelastungen und Verfahren zu deren Reduktion. Sie können die Elemente der Wärme-Kraftwerkstechnik erläutern und Einsatzszenarien beschreiben. Sie sind dazu in der Lage, verschiedene Kraftwerkstypen miteinander zu vergleichen.			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Wärmeanlagen - Kraftwerkstypen - Prozesse der Energieverfahrenstechnik - Wärmeanlagen und Umwelt - Einsatzszenarien - Kraft-Wärme-Kopplung 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
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> und <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>			

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Allelein, H.-J., Bollin, E., Oehler, H., Schelling, U. (2010): Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Vieweg+Teubner Verlag.• Schufft, W. (2007): Taschenbuch der elektrischen Energietechnik. Hanser Fachbuch.• Heuck, K., Dettmann, K.-D., Schulz, D. (2010): Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis. Vieweg+Teubner Verlag.• Strauß, K. (2009): Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen (VDI). Springer Verlag, Berlin.• Borlein, M. (2009): Kerntechnik. Vogel Business Media.• Epple, B., Leithner, R., Linzer, W., Walter, H. (2007): Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen. Springer Verlag, Wien.
-------------------	--

Name des Moduls:	Energiespeichertechnik			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden kennen alle Technologien der Energiespeicherung und können ihre Vor- und Nachteile darstellen sowie die technologischen Grundlagen von Energiespeichern erläutern. Sie kennen die Aspekte einer effizienten und nachhaltigen Nutzung von erneuerbaren Energiequellen und den Nutzen der Speicherung für einen optimalen Energieeinsatz. Sie können den Einsatzzweck unterschiedlicher Speichertechnologien bestimmen.			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Luft als Speichermedium - Wasserstoff als Energieträger und seine Speicherung - Speicherung von gasförmigen Kohlenwasserstoffen - Speicherung von flüssigen und festen Energieträgern - Thermische Energiespeicherung - Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke - Federn und Schwungradspeicher - Elektrochemische Energiespeicherung - Energiespeicherung mit Kondensatoren - Supraleitende magnetische Energiespeicher 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
Lehrformen:	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltung zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen und Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
Voraussetzung für die Teilnahme:	Kenntnisse zu den Grundlagen der Energietechnik			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Rummich, E. (2008): Energiespeicher: Grundlagen - Komponenten - Systeme und Anwendungen. Expert-Verlag. 			

	<ul style="list-style-type: none">• Popp, M. (2010): Speicherbedarf bei einer Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. Springer Verlag, Berlin.• Hofmann, P. (2010): Hybridfahrzeuge: Ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft. Springer Verlag, Wien.• Retzbach, L. (2008): Akkus und Ladetechniken. Franzis Verlag.• Wesselak, V., Schabbach, T. (2009): Regenerative Energietechnik. Springer Verlag, Berlin.
--	---

Name des Moduls:	Regenerative Energietechnik			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen. Die Studierenden lernen die wichtigsten regenerativen Energiequellen: Solarenergie, Wasserkraft, Windkraft und Biomasse kennen und es werden die Nutzungsmöglichkeiten der regenerativ verfügbaren Energiepotentiale aufgezeigt. Weiterhin werden Kenntnisse zur Energiespeicherung, zu Brennstoffzellen und zu Problemen der Netzintegration regenerativer Energieanlagen und Energiespeicher vermittelt.			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des regenerativen Energieangebots, Energiebilanz • Sonnenstrahlung • konzentrierende und nicht konzentrierende Solarthermie • Photovoltaik • Windkraft • Wasserkraft • Geothermie • Nutzung der Biomasse • Wasserstoffherzeugung, Brennstoffzellen und Methanisierung • Wirtschaftlichkeitsberechnungen • Netzbetrieb lokaler Energieerzeuger 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen	X		
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
Lehrformen:	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltung zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen und Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
Voraussetzung für die Teilnahme:	Fachinhalte der Module <i>Grundlagen der Energietechnik</i> , <i>Komponenten der Energietechnik</i> und <i>Energiesysteme</i>			

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Technologie, Berechnung, Simulation, Carl Hanser Verlag München, 8. Auflage 2013• Wesselak, V., Schabbach, T. (2009): Regenerative Energietechnik. Springer Berlin Heidelberg.• Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (2005): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer Berlin Heidelberg.
-------------------	--

Name des Moduls:	Wärme- und Stofftransport			
Dauer des Moduls:	1 Studiensemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Studienleiter:	Prof.Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
Lernziel des Moduls:	Beherrschung der Grundlagen des Wärme- und Stofftransportes um selbständig zugeordnete Auslegungsaufgaben bearbeiten zu können			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung:	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte:	- Mechanismen des Wärme- und Stofftransportes - Gesetze der stationären und instationären Wärmeleitung (Konduktion) - Stofftransport durch Gasphasendiffusion - Grundlagen des konvektiven Wärme- und Stofftransports - Auslegung rekuperativer Wärmeübertrager - Wärmeübertragung bei Änderung des Aggregatzustandes (Kondensation, Verdampfung) - Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung			
Workload:	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (65%) Übungen und Selfstudies (25%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
Lehrformen:	Fernstudium			
Leistungsnachweis:	Klausur (120 min)			
Voraussetzung für die Teilnahme:	Fachinhalte des Moduls Technische Thermodynamik und Fluidmechanik			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • von Böckh, P., Wetzel, T.: Wärmeübertragung, Springer Verlag, 7. Auflage 2018 • Incropera, F. P., Dewitt, D. P. : Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley and Sons, 7. Auflage 2013 • Polifke, W., Kopitz, J.: Wärmeübertragung, Pearson-Verlag, 2009 			

Name des Moduls:	Mechanische Verfahrenstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<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		
Inhalte:	<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-/Flüssigtrennung)</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>			
Fachprüfung:	Klausur (120 min)			
Note der Fachprüfung:	Note der Klausur			
Leistungspunkte:	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Workload:	<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>			
Lehrformen:	<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>			
Voraussetzung für die Teilnahme:	Fachinhalte der Module <i>Technische Mechanik</i> und <i>Fluidmechanik</i>			

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

Name des Moduls:	Thermische Verfahrenstechnik			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Harald Schuchmann			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Zusammenhänge, Konzepte und Verfahren der Thermischen Trennverfahren in der Chemie.			
Inhalte:	Folgende Inhalte werden in diesem Modul abgedeckt: <ul style="list-style-type: none"> - Thermische Trennverfahren - Konzept der idealen Trennstufe - Realisierung von mehreren Trennstufen - Kontinuierliche Rektifikation - Trennen azeotroper und eng siedender Systeme - Reaktive Rektifikation - Trennsequenzen und Anzahl Kolonnen - Diskontinuierliche Rektifikation - Absorption - Kristallisation - Eindampfen - Trocknen 			
Kompetenzprofil:	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (60%) Übungen und Selfstudies (35%) 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)			
Voraussetzung für die Teilnahme:	Inhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen und Physikalische Chemie</i>			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Sattler, K.; Adrian, T.: Thermische Trennverfahren. Wiley-VCH, 2. Aufl. 2016 			

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

Modulname	Energieerzeugung aus Biomasse			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. B. Zimmermann			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Ausgehend von den Grundlagen der allgemeinen Chemie und der Thermodynamik sollen die Studierenden verschiedene Technologien zur Energieerzeugung aus Biomasse kennenlernen und technisch bzw. ökologisch bewerten können. . Das Verständnis für die Bilanz von CO ₂ - Umwandlung und Erzeugung einschließlich der Tatsache, dass beim Nutzen von Biomassen kein zusätzliches CO ₂ entstehen sollte, ist Bestandteil des Curriculums.			
Inhalte:	<p>Als Alternative zu fossilen Brennstoffen stellt das Curriculum die Verwendung pflanzlicher Biomasse als erneuerbare und weitgehend CO₂-neutrale Energie-Quelle dar: Diesel, Bioethanol, Biogas, Brennstoffe aus Reststoffen (Holz, Stroh) und speziell angebaute Energiepflanzen zur direkten thermischen Nutzung.</p> <p>Die Nutzung der Biomasse wird mit ihren physikalischen, chemischen und biologischen Grundlagen erklärt. Um die Biomasse energietechnisch nutzen zu können, wird anhand von konkreten Auslegungsbeispielen nach Durchsprache der Verfahren und Komponenten ein Gesamtkonzept entwickelt, das Biomasse-Anlagen in technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht beurteilen kann.</p> <p>Ansätze und Konzepte zur Steigerung des Wirkungsgrades von Anlagen der Nutzung der Biomasse werden beschrieben.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (60%) Übungen und Selfstudies (30%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
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 allgemeinen Chemie und Thermodynamik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Till Böhmer, Christoph Weißenborn, Erneuerbare Energien – Perspektiven für die Stromversorgung 2. Aufl., Medien und Kongresse GmbH, Frankfurt am Main, 2009• Holger Fleig, Hans Mohr, Energie aus Biomasse – eine Chance für die Landwirtschaft, Springer-Verlag 2012• Dieter Osterath, Biomasse, Springer-Verlag, 2012

6. Wahlpflichtmodule

Name des Moduls:	Umweltechnik			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Johannes Windeln			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen exemplarische Beispiele für den Einsatz verfahrenstechnischer Operationen im Umweltschutz. Sie haben die für die Belange des Umweltschutzes nötigen Kenntnisse und Erfahrungen, die sie befähigen, die Möglichkeiten der Verfahrenstechnik bei Problemstellungen des Umweltschutzes einzusetzen. Sie wissen, wie Abfälle im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes einer technisch sinnvollen und wirtschaftlich vertretbaren Verwertung oder einer Entsorgung zugeführt werden können.</p> <p>Sie können selbständig verfahrenstechnische Konzepte entwickeln und beurteilen, die für eine Wertstoffgewinnung aus Abfällen - ausgehend von deren Vorkommen, Merkmalen und Vorbehandlung - eingesetzt werden können. Sie kennen dazu die wirtschaftlichen und gesetzlichen Rahmenbedingungen.</p> <p>Sie kennen außerdem die behördlichen Bestimmungen zum Umgang mit Wasser und die technischen Maßnahmen zur Reinigung und Reinhaltung und damit nachhaltigen Bewirtschaftung dieser wichtigen Ressource. Sie kennen den Stand der Technik in kommunalen Kläranlagen und können die mechanischen, chemischen und biologischen Reinigungsverfahren bestimmen.</p> <p>Sie können die Auswirkungen von Luftverunreinigungen und die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Behandlung von Abgasströmen beschreiben und kennen die thermischen und physikalisch-chemischen Abgasbehandlungsmethoden und die mechanische Abgasreinigung.</p>			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Verfahrenstechnik im Umweltschutz - Kreislaufwirtschaftsgesetz - Verfahren der Abfallverwertung/-entsorgung - Wasserreinigung/-reinhaltung - Abgasbehandlung/-reinigung 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (60%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
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 des Moduls <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur:	Schwister, K. (2009): Taschenbuch der Umwelttechnik. Hanser Fachbuchverlag, 2. Auflage. Häberle, H. O., Häberle, G., Heinz, E., Paul, C.-D. (2009): Fachwissen Umwelttechnik. Europa-Lehrmittel. Bank, M. (2006): Basiswissen Umwelttechnik: Wasser, Luft, Abfall, Lärm und Umweltrecht. Vogel Business Media. Kramer, M. (2010): Intergratives Umweltmanagement: Systemorientierte Zusammenhänge zwischen Politik, Recht, Management und Technik. Gabler-Verlag. Klüppel, H.-J. (2006): Umweltmanagement für kleine und mittlere Unternehmen. Beuth-Verlag.

Modulname	Sicherheit in der Chemieproduktion			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Dr. Knud Gentz			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	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			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung	X		
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen		X	
Inhalte:	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)			
Fachprüfung:	B-Prüfung			
Note der Fachprüfung:	Note der B-Prüfung			
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:	keine			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Dekant, W.; Vamvakas, S.: Toxikologie: Eine Einführung für Chemiker, Biologen und Pharmazeuten, Spektrum, Akademischer Verlag; 2.Aufl. 2005 			

Modulname :	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte:	Energieanalyse und Ermittlung des Ist-Zustandes Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs Energiekennwerte und Ökobilanzen Effizienzstrategien Energieeffizienz bei - Energieerzeugung - Energieübertragung - Energieverwendung Optimierungsansätze			
Fachprüfung:	B-Prüfung			
Note der Fachprüfung:	Note der B-Prüfung			
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:	keine
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hennicke, P., Fishedick, M. (2007): Erneuerbare Energien – Mit Energieeffizienz zur Energiewende, Berlag Beck. • Schmid, C. (2004): Energieeffizienz in Unternehmen – Eine wissensbasierte Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten (Wirtschaft, Energie, Umwelt), Vdf Hochschulverlag. • Königstein, T. (2009): Ratgeber energiesparendes Bauen: Auf den Punkt gebracht: Neutrale Fachinformationen für mehr Energieeffizienz, Verlag Blottner. • Müller, E., Engelmann, J., Löffler, T., Strauch, J. (2009): Energieeffiziente Fabriken planen und betreiben, Verlag Springer, Berlin. • Löhner, H. (2008): Steigerung der Energieeffizienz in Kommunen: Entwicklung eines kommunalen Energie-Rating mittels Benchmarking, Vdm Verlag Dr. Müller. • Siegel, D. (2004): Erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter Berücksichtigung umweltrelevanter Bezüge des EnWG, GRIN Verlag. • Baumgartner, R. J., Biedermann, H., Ebner, D. (2007): Unternehmenspraxis und Nachhaltigkeit: Herausforderungen, Konzepte und Erfahrungen, Verlag Hampp, Mering.

Modulname	Energieinformationsnetze			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Jürgen Otten			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen die informationstechnischen Netze, die zum Management von verbrauchernahen Energieversorgungsnetzen erforderlich sind. Sie können den Bezug zu Netzen und Anwendungen der Telekommunikation herstellen und die Notwendigkeit und die technischen Möglichkeiten für unidirektionale (vom Endkunden zum Netzbetreiber, z.B. smart metering) und bidirektionale Kommunikation (zwischen Endkunden und Energienetzbetreiber) erkennen und erläutern. Auf Anwendungsebene können sie den Bezug zu den Managementaufgaben gegenüber Verbrauchern und Erzeugern in neuartigen verbrauchernahen elektrischen Energienetzen (z.B. smart grids) herstellen.			
Inhalte:	Rollenmodell in der Energieversorgung Netzstruktur für den IKT-Einsatz in der Energieversorgung Sicherheitsaspekte Konfigurationen zwischen Verbraucher und Versorger Technische Kommunikationsmöglichkeiten in einem Energieinformationsnetz Netz-Referenzmodell Lokale Kommunikation beim Verbraucher Kommunikation zwischen Verbraucher und Versorger (CEIN) Standardisierung Kommunikation in Verteil- und Übertragungsnetzen Smart Metering (Aufgabe, Netzaufbau, Anwendungen) Smart Grids (Prinzip, Aufbau, Aufgaben, Einsatz von Energieinformationsnetzen in Smart Grids)			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (55%) Übungen und Selfstudies (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
Lehrformen:	Fernstudium auf der Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltung zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung			

	(Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen und Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Voraussetzung für die Teilnahme:	Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik und der Energietechnik (bezogene Module: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Module Energietechnik und -systeme).
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schäfer (2010): Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Nahkommunikation.- GRIN Verlag. • Schaloske (2010): Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Fernübertragung.- GRIN Verlag. • Gellings (2009): The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response.- Crc Pr Inc. • Stan Mark Kaplan, Fred Sissine (2009): Smart Grid: Modernizing Electric Power Transmission and Distribution; Energy Independence, Storage and Security.- Thecapitol.Net.

Modulname	Gebäudeenergietechnik			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden haben ein Verständnis für die wesentlichen Anforderungen an Gebäudeenergiesysteme. Sie kennen die Grundlagen für die energetische Bewertung von Gebäuden für den Heiz- und Kühlfall und unter Berücksichtigung funktioneller, wärmephysiologischer und wirtschaftlicher Belange. Sie kennen außerdem die Wechselwirkung zwischen dem Raumklima und der Anlagentechnik. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Systemen der Heiztechnik. Die Studenten/-innen können Heizlastberechnungen mit Brennstoffbedarf und Kostenbetrachtung für definierte Anwendungsfälle und unter Annahme gängiger Praxisbedingungen durchführen.			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Gebäudeenergietechnik - Systeme der Gebäudeenergietechnik - Steuerung und Regelung von Gebäudeenergiesystemen - Heizungs- und Kühlungstechnik, Klimaanlage - Energetische Gebäudebewertung - Heizlastberechnung 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (50%) Übungen und Selfstudies (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
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:	Kenntnisse der Energietechnik und von Energiesystemen (bezogene Module: Modulbereich Energietechnik und -systeme).			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bollin, E. (2009): Automation regenerativer Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden: Komponenten, Systeme, Anlagenbeispiele. Vieweg+Teubner Verlag. 			

	<ul style="list-style-type: none">• Westkämper, H., Peters, G., Setje-Eilers, A. (2009): Heizung und Warmwasser: Moderne Heiztechnik mit Sonnenenergie, Holz und Co. Verbraucherzentrale Niedersachsen.• Oschatz, B. (2002): Zur Heiztechnik in Wohngebäuden mit verschärftem Wärmeschutz unter besonderer Berücksichtigung der Gas-Brennwerttechnik. Fraunhofer Irb Verlag.• Baumgarth, S., Hörner, B., Reeker, J. (2008): Handbuch der Klimatechnik 1. Grundlagen. Müller C.F.• Karl, J. (2006): Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
--	---

Modulname	Energie und Umwelt			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Michael Haag			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Die Studierenden haben eine Sicht auf das Thema Energie unter Umweltgesichtspunkten. Sie kennen dazu Managementsysteme für Energie und Umwelt und können Energiekennzahlen und Ökobilanzen erläutern. Sie können den Einsatz dieser Managementsysteme in den relevanten Prozessen planen und kennen die dafür bestimmenden Faktoren der Prozesskette von der Energieerzeugung bis zum Verbrauch.			
Inhalte:	Energieanalyse und -prognose Optimierung des Energiebedarfs Energieeinsparmöglichkeiten Energiekennzahlen und Ökobilanzen Strategien zur Entsorgung			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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:	keine			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Eggert, J. (2008): Fossile und erneuerbare Energien: Ressourcen - Umwelt - Technik, Verlag Persen. • Franz, W., Ramser, H. J., Stadler, M. (2006): Umwelt und Energie, Verlag Mohr Siebeck. • Freerk, M. (2000): Energie und Umwelt, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag, Berlin. • Geitmann, S., Wolter, A. (2009): Erneuerbare Energien: Mit neuer Energie in die Zukunft, Verlag Hydrogeit. • Meyer, J.-A., Tirpitz, A., Laß, D. (2009): Energie- und Umweltverhalten im Mittelstand, Josef Eul Verlag GmbH. 			

	<ul style="list-style-type: none">• Goerke, U. (2009): Einfach Energie sparen, Haufe-Verlag.• Rogall, H. (2008): Ökologische Ökonomie: Eine Einführung, VS Verlag.• Pehnt, M., Ole, L. (2008): Energie im Wandel: Politik, Technik und Szenarien einer nachhaltigen Energiewirtschaft, Springer-Verlag, Berlin.
--	---

Modulname	Modellierung und Simulation			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Johannes Windeln			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	<p>Technische Systeme werden immer häufiger mit Hilfe von Rechnersystemen entworfen und optimiert. Die Studierenden kennen die Grundlagen von Programmen zur Modellierung und Simulation des dynamischen Verhaltens von Energiesystemen auf der Basis mathematischer Modelle.</p> <p>Sie kennen dazu die Methodik der Modellermittlung und –beschreibung. Sie können mit einer Anwendungssoftware die Modellierung und Simulation von Energiesystemen anhand exemplarischer Beispiele unterschiedlicher Komplexität durchführen.</p>			
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen von Modellierung und Simulation - Modellierung und Simulation von Energiesystemen - Beispiele und Fallstudien - Softwareeinsatz 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
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:	Kenntnisse der Energietechnik und von Energiesystemen (bezogene Module: Modulbereich Energietechnik und -systeme).			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Eicker, U. (2001): Solare Technologien für Gebäude. Teubner-Verlag, Stuttgart / Leipzig / Wiesbaden. • Quaschnig, V. (2009): Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation. Hanser Verlag, München/Wien. 			

	<ul style="list-style-type: none">• Nollau, R. (2009): Modellierung und Simulation technischer Systeme: Eine praxisnahe Einführung. Springer Verlag, Berlin.• Bossel, H. (2004): Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Books on Demand GmbH.• Haenicke, J. (2008): Verschattungsverluste solarenergetischer Anlagen: Grundlagen, Modellierung, Simulation. Vdm Verlag Dr. Müller.• Epple, B., Leithner, R., Linzer, W., Walter, H. (2007): Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen. Springer Verlag, Wien.• Hans-Werner Schock, Johannes Windeln (2012): Computational Materials Science on Solar Cells, Springer-Verlag, Heidelberg
--	---

Modulname	Wasserstofftechnologien			
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich:	Dr. Andreas Netz			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen:	Ausgehend von den Grundlagen der Elektrochemie und der Thermodynamik sollen die Studierenden verschiedene Technologien zur Energiespeicherung mittels Wasserstoff kennenlernen, die sowohl für die Elektromobilität wie auch für die allgemeine Speicherung von elektrischer Energie von Bedeutung sind.			
Inhalte:	<p>Die Konzeption und Verfahren von Systemen zur Wasserstoffspeicherung werden in diesem Curriculum behandelt unter der besonderen Berücksichtigung folgender Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Verfahren zur Wasserstoffgewinnung und – Speicherung einschließlich der physikalischen Grundlagen - Wasserstoffspeicherung für die Brennstoffzelle - chemische Hydride für Wasserstoffspeicher - Wasserstoff als Zwischenspeicher im Konzept der Energieversorgung mittels Erneuerbarer Energien - geologische Konzepte der Wasserstofflangzeitspeicherung - Wirkungsgrad und Bilanz der Wasserstofferzeugung und Wasserstoffspeicherung – einschließlich des Langzeit-Wirkungsgrades - im Vergleich zu den elektrischen Speichern (Akkumulatoren) - Ansätze und Konzepte zur Steigerung des Wirkungsgrades von Wasserstoff-basierten Technologien 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
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 (60%) Übungen und Selfstudies (30%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
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 Elektrotechnik und Thermodynamik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Till Böhmer, Christoph Weißenborn, Erneuerbare Energien – Perspektiven für die Stromversorgung, 2. Aufl., Medien und Kongresse GmbH, Frankfurt am Main, 2009• Oliver Wolf, Wasserstoffspeicher für Brennstoffzellen, Vdm Verlag Dr. Müller, 2010• Michael Hirscher, Handbook of Hydrogen Storage 1. Auflage, Wiley-Vch, 2010• Agata Godula-Jopek, Walter Jehle, Jörg Wellnitz, Hydrogen Storage Technologies, Wiley-Vch, 2012

7. 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>			

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	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bühner, Rolf: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre; München, 10. Aufl., 2004 • Kieser, Alfred: Organisationstheorien. Stuttgart, Berlin, Köln, 3. Aufl., 1999 • Müller-Stewens et al.: Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, Stuttgart, 2001 • Albach, H., Christian, H. C.: Unternehmensführung und Logistik. Orell Füssli Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage • Koch, Susanne: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen; Berlin, 2011 • Haberstock, Lothar: Kostenrechnung 1; 13. Auflage, 2009 • Bornhofen, Manfred: Buchführung 1, 22. Auflage, Wiesbaden, 2010 • Wöhe, Günther: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 24. Aufl., München 2010 • Klunzinger, Eugen: Einführung in das Bürgerliche Recht, 14. Aufl., Verlag Vahlen, München, 2009 • BGB • HGB

Name des Moduls	Kommunikation und Management Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Führung und Kommunikation - Wahlpflichtbereich Sprache - Wahlpflichtbereich Management
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Bernd-Uwe Kiefer Prof. Ulrich Lünemann (Wahlpflichtbereich Sprache)
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<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 Wahlpflichtbereich Sprachen 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"> • 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. • 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. • 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.

	<p>Der Wahlpflichtbereich Management ermöglicht den Studierenden eine zielorientierte Vertiefung in ausgewählten Disziplinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Instandhaltungsmanagement“ können die Studierenden Instandhaltungssysteme entwerfen und fortentwickeln. Sie beherrschen Techniken zur Analyse, Bewertung und Entscheidung von Investitionen und Instandhaltungen. • 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. 																								
Kompetenzprofil	<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																								
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.																								
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung																								
1. LV des Moduls: Führung und Kommunikation (2 CP)																									
Inhalte	<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>																								
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Prüfung (10%)</p>																								

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

Name der LV	Englisch
Inhalte	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.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Oxford Advanced Learner's Dictionary, mit CD-ROM. Cornelsen Verlag, 2005 • Richter, Ekkehard; Seidel, Karl-Heinz: Handwörterbuch Technik, 2 Bde. Stuttgart, 2004 • Herrmann, Werner: Wörterbuch Technisches Englisch. Elektrotechnik, Elektronik, Computertechnik. München, 2001 • Christie, David: Technical English for Beginners. Kursbuch, Stuttgart, 2002 • Christie, David; Smith, David: Technical English for Beginners. Workbook, Stuttgart, 2003 • Christie, David: New Basis for Business – Pre-Intermediate: Key to Self Study, Stuttgart, 2003 • Neben schriftlichen Studienmaterialien erhalten die Studierenden auch umfangreiches Audiomaterial, das verschiedenste Anregungen zum praktischen Umgang mit der englischen Sprache bietet.
Name der LV	Interkulturelle Kompetenz
Inhalte	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
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Milner, A.; Browitt, J.: Contemporary Cultural Theory. Routledge, New York 2002 • Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell, Cambridge, 1993 • Nierenberg, J.; Ross, I.: Negotiate for Success: Effective Strategies for Realizing Your Goals, Chronicle Books LLC, Singapore, 2003 • Korda, M.: Power! How to get it, how to use it, Random House, New York, 1975 • Cameron, D.: Feminism and Linguistic Theory. 2nd edition, McMillan, London, 1992 • Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell, Cambridge, 2006
Name der LV	Spanisch
Inhalte	<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>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<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>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Peral, Begona Prieto: Business-Spanisch in 30 Tagen mit zwei Cassetten, Humboldt Verlag, 2000 • Rohwedder, Enrique et al.: Langenscheidt Business-Wörterbuch Spanisch. 2004 • Spanisch ganz leicht. 3 Audio-CDs. Max Hueber Verlag, Madrid 2003 • Das Studienmaterial enthält neben schriftlichen Unterlagen auch ausführliches Audiomaterial.

3. LV des Moduls: Wahlpflichtbereich Management (2 CP)	
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (45%) Übungen und Selbststudium (45%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Name der LV	Qualitätsmanagement
Inhalte	<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>
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hamm, V.: Informationstechnik-basierte Referenzprozesse. Prozessorientierte Gestaltung des industriellen Einkaufs. Deutscher Universitätsverlag, 1997 • Hammer, M.: Das prozessorientierte Unternehmen. Die Arbeitswelt nach Reengineering. Heyne Verlag, 1999 • Preusche, E.: Betriebliche Akteure zwischen Planwirtschaft und Marktwirtschaft. Verlag Hampp, Mering, 1997 • Hammer, M. et al.: Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Heyne Taschenbuch, München, 1998 • Wagner, Karl W. / Patzak, Gerold: Performance Excellence. Hanser Fachbuch - 1. Aufl. (2007)
Name der LV	Instandhaltungsmanagement
Inhalte	<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>

	<i>Prozessgestaltung:</i> Dienstleistungsprozess, Industrielle Fertigung, Planung/ Dokumentation, Wissensmanagement
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Westkämper; Sihn; Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen. Springer Verlag, Berlin, 1999 • Arnhold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.: Handbuch Logistik. Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2004 • Hartung, P.: Unternehmensgerechte Instandhaltung. Expert Verlag, Esslingen, 1993
Name der LV	Investition und Finanzierung
Inhalte	<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 Entscheidungsoptimierung, Nutzwertanalyse</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hoffmeister, W.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse, 2. Auflage, Berlin, 2008 • Warnecke, H. et al.: Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure. 3. Aufl., München, Wien, 2003 • Däumler, K.-D.: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung. 12. Aufl., Herne 2007 • Coenenberg, A. C.: Kostenrechnung und Kostenanalyse. 6. Aufl., Stuttgart 2007 • Götze, U.: Investitionsrechnung, 6. Aufl., Berlin/Heidelberg 2008 • Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung I. 13. Aufl., Berlin 2008 • Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung II. 10. Aufl., Berlin 2008

8. Module mit besonderer Ingenieurpraxis

Name des Moduls	Einführungsprojekt für Ingenieure			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
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">• Kieffer, W.; Zippel, W.: Mechatronik plus! Projektaufgaben für Mechatroniker. Holland + Josenhans, Stuttgart, 2005

Name des Moduls:	Berufspraktische Phase			
	Aufgeteilt in: - Praktische Ausbildung - Praxisbegleitende Lehrveranstaltung			
Dauer des Moduls	18 Wochen für die Praxisphase			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	BPP-Beauftragter Betreuer der praktischen Ausbildung Lehrpersonal für die begleitende Lehrveranstaltung			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Die berufspraktische Phase wird beurteilt, aber nicht benotet. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	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).			
Inhalte	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.			
Workload	Summe: 720 Std. (24 CP) Praktische Arbeit (75 %.) Vor- und Nachbereitung / Dokumentation (25 %)			
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
Leistungsnachweis	Bewertung der praktischen Tätigkeit und der schriftlichen Dokumentation			
Voraussetzung für die Teilnahme	Alle Module der ersten drei Studiensemester			

Name des Moduls	Ingenieurwissenschaftliches Projekt			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	X		
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen			X
Note der Fachprüfung	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation gehen in die Gesamtnote der Projektarbeit ein.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<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.</p> <p>Das reale Projekt muss ein ingenieurwissenschaftliches Thema behandeln.</p>			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Projektarbeit (80%)			

	Dokumentation (10%) Präsentation inkl. Vorbereitung (10%)
Lehrformen	Fernstudium, angeleitete methodisch-wissenschaftliche Arbeit Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Der Leistungsnachweis wird über das Projekt für das gesamte Modul erbracht.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Durchführung des berufspraktischen Semesters, fachliche Inhalte der Module der ersten fünf Semester
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jakoby, W.; Projektmanagement für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; 2010 (14. Auflage) • Madauss, Bernd J.: Projektmanagement. 3. Aufl., Stuttgart, 1990 • Boy, J. et al.: Projektmanagement. Bremen, 1994 • Reschke, H.; Schelle, R.; Schnopp (Hrsg.): Handbuch Projektmanagement. 2 Bände. Köln, 1989 • Wermter, M.: Strategisches Projektmanagement. Zürich und Köln, 1992 • Wischnewski, E.: Modernes Projektmanagement. 4. Aufl., Braunschweig, 1993 • Heintel; Krintz: Projektmanagement. Eine Antwort auf die Hierarchiekrise? Wiesbaden, 2001

Name des Moduls	Bachelorarbeit und Kolloquium			
	Aufgeteilt in: - Bachelorarbeit - Kolloquium			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dekan des Fachbereichs			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und des Kolloquiums gehen in die Gesamtnote der Bachelorarbeit ein.			
Leistungspunkte	12 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Bachelorarbeit (9 CP)				
Inhalte	Im Rahmen der Bachelorarbeit werden i. d. R. kleinere anspruchsvolle Entwicklungsprojekte durchgeführt.			
Workload	Summe: 270 Std. (9 CP) Bachelorarbeit (75%) Dokumentation (25%)			
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
Leistungsnachweis	Bewertung der praktischen Methodik und der schriftlichen Dokumentation durch i. d. R. zwei Prüfer			
Voraussetzung für die Teilnahme	Siehe § 5 der Studien- und Prüfungsordnung			

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