



**WILHELM BÜCHNER  
HOCHSCHULE**  
Mobile University of Technology

**Modulhandbuch des  
Bachelor-Studiengangs  
Technische Informatik  
(B.Sc.)  
PO4**

**vom 20.03.2020**

---

Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird nachfolgend bei Personen- und Berufsbezeichnungen die männliche Form verwendet. Damit sind stets Frauen und Männer gleichwertig gemeint.

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen .....	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen .....	1
1.3	Lehrpersonal.....	1
1.3.1	Autoren.....	1
1.3.2	Dozenten und Prüfer .....	2
1.3.3	Tutoren .....	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium .....	3
1.4.2	Virtuelle Labore .....	3
1.5	Leistungsnachweise .....	3
1.6	Kompetenzen im Fernstudium .....	4
2	<b>Informatik</b> .....	7
	Grundlagen der Informatik .....	7
	Grundlagen des Software Engineering .....	9
	Grundlagen der objektorientierten Programmierung .....	11
	Weiterführende Programmierung.....	13
	Verteilte Informationsverarbeitung .....	15
	Datenbanksysteme .....	17
	Betriebssysteme und Rechnerarchitektur.....	19
3	<b>Mathematik und Physik</b> .....	21
	Mathematische Grundlagen für Informatiker .....	21
	Weiterführende Mathematik mit Labor Simulation.....	23
	Physik.....	27
4	<b>Technik</b> .....	29
	Grundlagen der Elektrotechnik.....	29
	Mess- und Regelungstechnik .....	31
	Informationstechnologie .....	34
	Elektronische Schaltungstechnik .....	37
	Digital- und Mikrorechentechnik.....	39
	Embedded and Cyber Physical Systems .....	41
5	<b>Wahlpflichtmodule I</b> .....	43
5.1	<b>Themenbereich Informatik/Technische Informatik</b> .....	43
	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen.....	43
	Netzmanagement und -design.....	46
	Anwendung künstlicher Intelligenz .....	49
	Einführung in die IT-Sicherheit .....	51
5.2	<b>Themenbereich Energietechnik</b> .....	53
	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit .....	53
	Energiewirtschaft und -recht.....	55

---

Modellierung und Simulation von Energiesystemen .....	59
Energieinformationsnetze .....	61
<b>5.3 Themenbereich Elektro- und Informationstechnik .....</b>	<b>63</b>
Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme .....	63
Steuerungstechnik mit Labor .....	66
Gebäudeautomatisierung.....	69
Leistungselektronik.....	71
Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	73
<b>6 Vertiefungen .....</b>	<b>76</b>
<b>6.1 Automatisierungstechnik.....</b>	<b>76</b>
Steuerungstechnik mit Labor .....	76
Fabrikautomatisierung 4.0 .....	79
Prozessautomatisierung 4.0.....	81
Vision Systems mit Labor.....	83
Industrierobotertechnik mit Labor .....	86
<b>6.2 Kommunikationstechnik .....</b>	<b>89</b>
Digitale Signal- und Informationsverarbeitung .....	89
Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung mit Labor.....	92
Funktechnik und -systeme .....	95
Glasfasertechnik und optische Netze mit Labor .....	98
Netzarchitektur, Dienste und Applikationen.....	101
<b>6.3 Fahrzeugtechnik .....</b>	<b>104</b>
Fahrzeugtechnik I.....	104
Fahrzeugtechnik II .....	107
Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	109
Elektrische und hybride Antriebe .....	112
Autonomes Fahren .....	114
<b>6.4 Energietechnik.....</b>	<b>116</b>
Grundlagen der Energietechnik .....	116
Komponenten der Energietechnik.....	118
Energiesysteme mit Labor .....	121
Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.....	124
Energieinformationsnetze .....	126
<b>6.5 Allgemeine Technische Informatik .....</b>	<b>128</b>
Digitale Signal- und Informationsverarbeitung .....	128
Netzarchitektur, Dienste und Applikationen.....	131
Steuerungstechnik mit Labor .....	134
Fabrikautomatisierung 4.0 .....	137
Prozessautomatisierung 4.0.....	139
Vision Systems mit Labor.....	141
Industrierobotertechnik mit Labor .....	144
Fahrzeugtechnik I.....	147
Fahrzeugtechnik II .....	149
Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	151
Elektrische und hybride Antriebe .....	154
Autonomes Fahren .....	156
Grundlagen der Energietechnik .....	158
Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.....	160
Energieinformationsnetze .....	162

---

7	<b>Überfachliche Kompetenzen</b> .....	164
	Recht und Betriebswirtschaftslehre .....	164
	Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten.....	168
	Kommunikation und Führung.....	171
8	<b>Wahlpflichtmodule II</b> .....	175
	Business English .....	175
	Spanisch .....	177
	Interkulturelle Kompetenz .....	179
9	<b>Studienbereich Besondere Informatikpraxis</b> .....	181
	Einführungsprojekt für Informatiker.....	181
	Berufspraktische Phase (BPP) .....	182
	Projektarbeit.....	184
	Bachelorarbeit und Kolloquium.....	186



# 1 Allgemeine Bemerkungen

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen des Bachelor-Studiengangs Technische Informatik des Fachbereichs Informatik der Wilhelm Büchner Hochschule. Für diesen Studiengang gelten die Allgemeine Bestimmungen (AB) für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen der Wilhelm Büchner Hochschule, Private Fernhochschule Darmstadt. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

## 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 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

Die einzelnen Modulbeschreibungen enthalten jeweils einen Hinweis auf die Modulverantwortung. Die inhaltliche und qualitative Verantwortung für die Lehre an der Wilhelm Büchner Hochschule wird sowohl durch hauptberufliche Professoren als auch durch Lehrbeauftragte mit Modulverantwortung getragen. Letztere sind Mitglieder der Hochschule und hauptberuflichen Professoren in den Qualifikationserfordernissen gleichgestellt. Die Lehrbeauftragten mit Modulverantwortung sind in der Regel in der Hochschullehre erfahrene Professoren oder berufungsfähige Akademiker und erfüllen die Einstellungsvoraussetzungen nach §62 des Hessischen Hochschulgesetzes. Die Rollen, die im Zusammenhang mit dem Lehrpersonal für die Durchführung des Studiengangs erforderlich sind, werden nachfolgend kurz erläutert.

## 1.3 Lehrpersonal

### 1.3.1 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 gegenlesen, 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.

### 1.3.2 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).

### 1.3.3 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 Kompetenzzielen 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.

## 1.4 Lehrformen

### 1.4.1 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 Kompaktkursen zur Auffrischung von Wissen, z. B. in Mathematik
- Online-Repetitorien und ergänzende Lernvideos
- 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, online oder in schriftlicher Form 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.

### 1.4.2 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.

## 1.5 Leistungsnachweise

Die Form der Prüfungen ist in den *Allgemeine Bestimmungen für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen* und in der *Prüfungsordnung* des Studiengangs festgelegt.

## 1.6 Kompetenzen im Fernstudium

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 die 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.

Das entsprechende Kompetenzmodell ist in allgemeiner Form in nachfolgender Tabelle beschrieben:

<b>Wissen und Verstehen</b>	<b>Können</b>
<p><b>Wissensverbreiterung:</b> Absolventen von Bachelor-Studiengängen weisen Wissen und Verstehen nach, das auf der Ebene der Hochschulzugangsberechtigung aufbaut und über dieses wesentlich hinausgeht. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen Ihres Lerngebiets.</p> <p><b>Wissensvertiefung:</b> Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Studienprogramms und sind in der Lage 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 Bachelor-Studiengängen haben die nachfolgenden Kompetenzen erworben:</p> <p><b>Instrumentale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden und</li> <li>• Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet zu erarbeiten und weiter zu entwickeln</li> </ul> <p><b>Systemische Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Informationen, insbesondere in ihrem Studienprogramm zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren</li> <li>• daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen</li> <li>• selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten</li> </ul> <p><b>Kommunikative Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sachbezogene Positionen und Problemlösungen zu formulieren und argumentativ zu verteidigen</li> <li>• sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen</li> <li>• Verantwortung in einem Team zu übernehmen</li> </ul>

Quelle: 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). Im nachfolgenden Beispiel dient ein fiktives Modul primär der Verbreiterung und Vertiefung von Wissen. Die eher anwendungsorientierte Fähigkeit zur Problemlösung (instrumentale Kompetenzen) hat eine mittlere Relevanz, wohingegen der Austausch mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen usw. auf wissenschaftlichem Niveau eher in den Hintergrund tritt.

Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
Wissensverbreiterung			x
Wissensvertiefung		x	
Instrumentale Kompetenzen			x
Systemische Kompetenzen		x	
Kommunikative Kompetenzen	x		

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft 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 Lernbegeisterung. 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 Eigenschaften machen sie zu den Lernenden im Kontext des Lebenslangen Lernens, einer Kompetenz also, die als elementare Voraussetzung für ein Bestehen der Herausforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen wird.

Eine **Arbeitsmarktfähigkeit** der Absolventen von Bachelor-Studiengängen 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 Projekt- und Abschlussarbeiten 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 Weiterbildung sehr interessant.

### Hinweis:

Die in den jeweils nachfolgenden Modulbeschreibungen unter **Arbeitsaufwand** aufgeführten prozentualen Werte sind als Richtlinienwerte zu verstehen. Der individuelle Arbeitsaufwand für ein Modul kann je nach Vorbildung des Studierenden davon abweichen.

## 2 Informatik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen der Informatik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. habil. Guido Walz			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden mit den elementaren Grundlagen der Informatik vertraut.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufbau und Zweck der wichtigsten Datentypen und Datenstrukturen und verfügen über die Kompetenzen, diese anhand einer gegebenen Aufgabe selbstständig anzuwenden. Insbesondere die Zusammenhänge zwischen Datenstrukturen und Algorithmen sind Ihnen bekannt. Sie sind in der Lage, auch komplexere Algorithmen zu analysieren. Als Basis hierfür dienen ihnen fundamentale Kompetenzen aus dem Bereich der Logik.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><b>Einführung in die Informatik:</b> Elementare Grundlagen der Rechnerarchitektur, Verarbeitung und Speicherung von Daten, Darstellung von Zahlen und Zeichen im Rechner</p> <p><b>Datentypen, Datenstrukturen, Algorithmen:</b> Datentypen, Datenstrukturen (insbesondere Bäume und Graphen) und ihre Klassifikationen, Algorithmen (insbesondere Hashverfahren, Sortier- und Suchverfahren), Analyse von Algorithmen</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)  <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i>  <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ottmann T., Widmayer P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum</li> <li>• Cromen T. H.: Algorithmen: Eine Einführung. Oldenbourg</li> <li>• Solymosi A., Grude U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen. Springer Vieweg</li> <li>• Aho A., Hopcroft J.E., Ullmann J.D.: The Design and Analysis of Computer Algorithms. Addison-Wesley Pub. Co., 1974</li> <li>• Richter R., et al.: Problem-Algorithmus-Programm. B.G. Teubner</li> <li>• Hedtstück U.: Einführung in die Theoretische Informatik. Walter de Gruyter, 2012</li> <li>• Hopcroft J. E., Motwani R., Ullmann J. D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson</li> <li>• Vossen G., Kurt-Ulrich W.: Grundkurs Theoretische Informatik. Vieweg</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen des Software Engineering</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen den Lebenszyklus von Software und beherrschen Prozesse und Methoden der Software-Entwicklung. Sie können den Entwurf komplexer Systeme strukturieren und koordinieren.</p> <p>Die Studierenden planen und realisieren selbstständig Software-Projekte einschließlich der erforderlichen Aufwandsabschätzung anhand einer gegebenen Problemstellung.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Konzepte von Softwareentwicklungswerkzeugen.</p> <p>Die Studierenden besitzen Entwurfswissen großer Systeme und deren interne und externen Schnittstellen. Sie kennen verschiedene Sichten auf und Beschreibungstechniken von Software-Architekturen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><b>Phasenmodelle und Planung von Softwareprojekten:</b>                  Grundlegende Definitionen, Phasenmodelle, Planungs- und Entwicklungsphasen, Werkzeuge, Erstellung eines Pflichtenheftes, Semantische Datenmodellierung, Projektplan</p> <p><b>Software-Ergonomie:</b>                  Verfahren, Aufgaben des Usability-Engineers, Software-ergonomische Dialoggestaltung</p> <p><b>UML:</b>                  UML-Diagramme, Modellierung mit der UML, Modellbasierte Systementwicklung</p> <p><b>Softwarearchitektur:</b>                  Ziele des Architekturentwurfs, Aufgaben des SW-Architekten, Entwurf und Dokumentation von Architekturen, Beschreibungstechniken und Sichten (Konzeptansicht, Modulansicht, Laufzeitsicht)</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (65 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert H.: Lehrbuch der Software-Technik. Spektrum</li> <li>• Bunse C., von Knethen A.: Vorgehensmodell kompakt. Spektrum</li> <li>• Grechenig T., Bernhart M., Breiteneder R., Kappel K.: Softwaretechnik. Pearson</li> <li>• Herczeg M.: Software-Ergonomie. Oldenbourg</li> <li>• Ludewig J., Lichter H.: Software Engineering. dpunkt</li> <li>• Zöller-Greer P.: Software-Engineering für Ingenieure und Informatiker. Vieweg</li> <li>• Freemann E. &amp; E: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß. O'Reilly</li> <li>• Starke G.: Effektive Software-Architekturen. Hanser</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen der objektorientierten Programmierung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden verstehen die Konzepte der objektorientierten Programmierung und sind in der Lage lauffähige Programme in den Programmiersprachen Python und Java zu entwickeln.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	Einführung in die objektorientierte Programmierung, Datentypen, Ein- und Ausgabe, Ausdrücke und Operatoren, Steuerstrukturen, Verweistypen, Arrays, Definition von Klassen und Methoden, Vererbung, Schnittstellen, Strukturen, Aufzählungen, Überladung von Operatoren, Exceptions, Multithread Programmierung, Assemblies, Grafikdarstellung.			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.  Informationen in Fachforen über Online-Campus.			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen			

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bonacina M.: Python 3 Programmieren für Einsteiger: Der leichte Weg zum Python-Experten. BMU</li><li>• Bloch J.: Effective Java. Pearson</li><li>• Bonancina M.: Java Programmieren lernen für Einsteiger. BMU</li><li>• Goodrich M. T., Tamassia R.: Algorithm Design and Applications. Wiley</li><li>• Theis T.: Einstieg in Python: Programmieren lernen für Anfänger. Inkl. objektorientierte Programmierung, Datenbanken, Raspberry Pi u.v.m. Rheinwerk</li><li>• Ullenboom C.: Java ist auch eine Insel. Rheinwerk</li><li>• Balzert H., Prieme J.: Java: Anwendungen programmieren. W3L</li></ul>
------------------	---

Name des Moduls	Weiterführende Programmierung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Qualifikationsziele des Moduls	Aufbauend auf den erlernten Programmierkenntnissen im Modul Grundlagen der objektorientierten Programmierung erlernen die Studierenden das Programmieren mit C und C++.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><b>C-Programmierung</b> Aufbau und Entwicklung von C-Programmen: Sprachelemente und Steuerstrukturen, Felder und Zeichenketten, Zeiger, Funktionen, der Präprozessor, Bibliotheksfunktionen und Speicherklassen</p> <p><b>C++-Programmierung</b> Eclipse CDT, Grundlagen der Objekttechnologie, Klassenhierarchien und –heterarchien, Dateiverarbeitung, Templates, Klassenrelationen, Klassen als statische Strukturelemente, Ein- und Ausgabe mit Streams.</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	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 im Online-Campus.			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der objektorientierten Programmierung			

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Monadjemi P., Winkler E.: Jetzt lerne ich C. Pearson</li><li>• Krüger G.: Go to C-Programmierung. Pearson</li><li>• Sedgewick R.: Algorithmen in C. Pearson</li><li>• Koenig A., Moo B.E.: Intensivkurs C++. Addison Wesley in Pearson Education</li><li>• Schildt H.: C++ IT-Tutorial. mitp</li><li>• Zeppenfeld K.: Objektorientierte Programmiersprachen. Spektrum</li></ul>
------------------	--

Name des Moduls	Verteilte Informationsverarbeitung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Stefan Guthe			
Qualifikationsziele des Moduls	Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ihr Wissen über die Funktionen und die Architektur von verteilten Systemen verbreitert und vertieft. Die Grundlagen und Design-Konzepte von verteilten Systemen werden ausführlich vermittelt und die neuesten Technologien und Entwicklungen aufgegriffen. Sie lernen ferner Konzepte, Methoden und Technologien zur Realisierung komplexer Systeme sowie deren praktische Anwendung kennen. Sie erhalten einen umfangreichen Überblick über die verschiedenen Teilaspekte der Sicherheit in verteilten Informationssystemen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Architektur, Prozesse, Threads, Interprozesskommunikation und Synchronisation</p> <p>Protokollarchitektur, Geräte-Adressierung, Adressierung und Routing in IP-Netzwerken, Nachrichten, Übertragung</p> <p>Sockets, Remote Procedure Calls, Network File Systeme</p> <p>Hochverfügbarkeit, Verschlüsselung und digitale Signaturen, Verschlüsselung in Netzwerken, Authentifizierung, Sicherheitsmechanismen in Netzwerken</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (45 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	<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>			

	Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse technischer Grundlagen der Informatik
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Silberschatz, A., Galvin, P: Operating System Concepts, Addison Wesley</li><li>• Tanenbaum, A.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium</li><li>• Tanenbaum, A.: Computernetzwerke, Pearson Studium</li><li>• Tanenbaum, A., van Steen, M.: Verteilte Systeme – Prinzipien und Paradigmen, Pearson Studium</li><li>• Fall, K. R., Stevens, W. R.: TCP/IP illustrated, Volume 1: The protocols, Addison-Wesley</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Datenbanksysteme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Datenbestände aufzubereiten und zweckmäßige Datenmodelle zu entwerfen. Auf dieser Basis entwerfen, implementieren und testen sie Datenbanken.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Datenbanksystem</i> Aufbau eines Datenbanksystems, 3-Ebenen-Modell</p> <p><i>Datenbankentwurf</i> Entity-Relationship-Modell, relationales Datenmodell, Datenbank-Anomalien, Normalisierung des Entwurfs</p> <p><i>Datenbankanwendung</i> Tabellenoperationen, SQL, Abfragen-Entwurf.</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (45 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über Online-Campus.</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse mathematischer Grundlagen (Mengen, Relationen, Algebra)			

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Codd E.-F.: The Twelve Rules for Relational DBMS. District of Colorado ECF Reports, San Jose</li><li>• Sauer H.: Relationale Datenbanken - Theorie und Praxis. Addison-Wesley</li><li>• Vetter M.: Aufbau betrieblicher Informationssysteme. Springer</li><li>• Date C., Darwen H.: SQL - Der Standard. Addison-Wesley</li><li>• Microsoft: WQL (SQL for WMI) Reference. Microsoft Docs</li><li>• Gray J., Reuter A.: Transaction Processing. Morgan Kaufmann</li><li>• Neumann K.: Integritätsbedingungen in relationalen Datenbanken. Hänsel-Hohenhausen</li></ul>
------------------	---



<b>Name des Moduls</b>	<b>Betriebssysteme und Rechnerarchitektur</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. rer. nat. Stefan Guthe			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden beherrschen alle wichtigen Grundlagen der Betriebssysteme, insbesondere als Schnittstelle zur Rechnerarchitektur und externen Hardware (Devices und Treiber) und sind mit der Installation, Bedienung und Wartung von Unix-Systemen vertraut. Kenntnisse über die Grundfunktionen und Struktur der Mikroprozessor-Architektur eines Intel-Prozessors (80x86) werden erworben, auch deren Einsatz in Eingebetteten Systemen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p>Grundlagen der Betriebssysteme: Architektur, Prozesse und Threads, Koordinierung paralleler Prozesse, Ressourcen (Betriebsmittel), Speicherverwaltung, Ein-/Ausgabesystem, Dateiverwaltung, Probleme des praktischen Einsatzes von Betriebssystemen</p> <p>Kennenlernen gängiger Betriebssysteme: Einführung in UNIX, Dateisystem, Editor, Prozesssystem, Shell, Textfilter, vernetzte UNIX-Systeme, Schnittstellen, Grafische Benutzeroberfläche, Tools</p> <p>Grundlagen der Rechnerarchitekturen: Von-Neumann-Konzept, Architektur eines Prozessors, Maschinenorientierte Programmierung, Arbeitsspeicher, Rechnerarten, Einsatzbereiche, Embedded Systems</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 240 Std. (8 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der höheren Mathematik, Grundlagen der Programmierung
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brause R.: Betriebssysteme. Grundlagen und Konzepte. Springer</li> <li>• Tanenbaum A.S.: Moderne Betriebssysteme. Pearson</li> <li>• Siegert H.-J., Baumgarten U.: Betriebssysteme. Oldenbourg</li> <li>• Kelch R.: Rechnergrundlagen. Fachbuch Verlag</li> <li>• Götz M.: Mikrocontroller-Experimentierbuch. Poing</li> <li>• Beierlein T, Hagenbruch O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik. Fachbuch Verlag</li> </ul>

### 3 Mathematik und Physik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Mathematische Grundlagen für Informatiker</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. habil. Guido Walz			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der mathematischen Grundlagen der Informatik. Sie besitzen die Fähigkeit zur Abstraktion von Problemstellungen und deren Formulierung als mathematische Aufgabenstellung. Insbesondere betrifft dies die Bereiche mathematische Logik, Funktionenlehre und lineare Algebra. Des Weiteren beherrschen sie die notwendigen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitslehre und deren Anwendung.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Mathematik:</i> Mengen, Zahlenmengen, Vollständige Induktion, Komplexe Zahlen, Relationen, Zins- und Rentenrechnung</p> <p><i>Logik:</i> Aussagen- und Prädikatenlogik</p> <p><i>Lineare Algebra:</i> Matrizen, Invertierung, Gauß-Algorithmus, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme</p> <p><i>Funktionenlehre:</i> Folgen und Funktionen, Stetigkeit und Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differenzialrechnung, Integralrechnung mit Anwendungen</p> <p><i>Stochastik:</i> Zufällige Ereignisse und ihre Wahrscheinlichkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungsfunktionen</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 240 Std. (8 CP) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			

<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker. Vieweg</li> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 1. Vieweg</li> <li>• Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer</li> <li>• Schöning, U.: Logik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik. Hanser</li> <li>• Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik und Qualitätskontrolle. Hanser</li> <li>• Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule und duales Studium. Springer</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Weiterführende Mathematik mit Labor Simulation</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Weiterführende Mathematik – 2. Teil: Labor Simulation			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. habil. Guido Walz Dipl.-Ing. Tunay Cimen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Höheren und Angewandten Mathematik, insbesondere in den Bereichen Reihen und Integraltransformationen, Numerik und Statistik. Die hierfür notwendigen Voraussetzungen in Analytischer Geometrie und der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen sind vorhanden.</p> <p>Absolventen dieses Moduls besitzen die Fähigkeit, komplexere Probleme mathematisch zu formulieren und algorithmisch zu lösen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem Programm Matlab und vorhandenen Zusatzprogrammen (Toolboxen), kennen die Datenstrukturen sowie wichtige mathematische Funktionen. Die Programmiermöglichkeiten von Matlab sind ihnen vertraut. Sie sind in der Lage, praxisrelevante technische Aufgabenstellungen mit den Methoden der angewandten Mathematik unter Verwendung von Funktionen in Matlab zu lösen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	10 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
<b>1. Teil des Moduls: Weiterführende Mathematik (8 CP)</b>				

<b>Inhalte</b>	<p><i>Vektoralgebra und Analytische Geometrie:</i> Vektoren, Lineare Abhängigkeit, Analytische Geometrie</p> <p><i>Gewöhnliche Differenzialgleichungen:</i> Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, Lineare Differenzialgleichungen erster und zweiter Ordnung, Anwendungen</p> <p><i>Reihen und Integraltransformationen:</i> Reihen, Potenzreihen und Fourierreihen, Laplace- und Fouriertransformation</p> <p><i>Numerische Methoden:</i> Numerisches Rechnen und Fehleranalyse, Iterationsverfahren, Lineare Gleichungssysteme, Interpolation, Lösen von Differenzialgleichungen</p> <p><i>Statistik:</i> Deskriptive Statistik, Schätz- und Testtheorie</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 240 Std. (8 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (47 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Prüfung inklusive Vorbereitung (3 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren im Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Linearer Algebra, Analysis und Stochastik.

<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locher F.: Numerische Mathematik für Informatiker. Springer</li> <li>• Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Vieweg</li> <li>• Rießinger Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer</li> <li>• Schwarz H.: Numerische Mathematik. Vieweg und Teubner</li> <li>• Stingl P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik. Hanser</li> <li>• Storm R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik und Qualitätskontrolle. Hanser</li> <li>• Walz G.: Mathematik für Fachhochschule und duales Studium. Springer</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Simulation (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p>Programmstruktur, Datenstruktur und Datentypen, Eingabe/Ausgabe und Adressierung von Daten, grafische Darstellungen, Kenntnisse grundlegender Funktionen, exakte (symbolische) und numerische Rechenmethoden, Interpretation der von Matlab/Simulink gelieferten Ergebnisse, Fehlerbehandlung, Programmierung (mit Vergleichen, Zuweisungen, Verzweigungen, Schleifen) von Beispielen in der Matlab eigenen Interpretersprache, Übungen zur Lösung angewandter mathematischer Fragestellungen wie z.B.:</p> <p><i>Versuch 1:</i> Vergleich numerischer mit exakten (symbolischen) Rechenmethoden in der Differentiation und Integration</p> <p><i>Versuch 2:</i> Erzeugung von Zufallsgrößen, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen und Grenzwertsatz, Auswertung stochastischer Prozesse</p> <p><i>Versuch 3:</i> Lösung gewöhnliche Differenzialgleichungen und Simulation einer nichtlinearen Differentialgleichung eines technischen Systems mit Matlab/Simulink</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)  <i>Laborvorbereitung (55 %)</i>  <i>Labordurchführung (25 %)</i>  <i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der ersten Teils des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schweizer, W.: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag</li><li>• Beucher, O.: Matlab und Simulink: grundlegende Einführung. Pearson Studium</li><li>• Hoffman, J.: Matlab und Simulink. Fachbuchverlag Leipzig</li></ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Physik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. rer. nat. Lukas Kettner			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden können den in der Physik nötigen Abstraktionsprozess vom physikalischen Vorgang über einen fachlichen Text zur formelmäßigen Berechnung mit dimensionsbehafteten Größen durchführen. Die Studierenden erlangen hierbei nicht nur das nötige Basiswissen, sondern sie lernen auch das Denken in physikalischen Zusammenhängen. Unterschiedlich erscheinende Problemstellungen können mit Hilfe relativ weniger Gesetzmäßigkeiten gelöst werden. Sie lernen die Analogien der unterschiedlichen Bereiche der Physik kennen. Dieses Basiswissen, kombiniert mit der Fähigkeit, Analogien zu erkennen, ermöglicht den Einstieg in die physikalisch orientierten Fachgebiete des Technischen Informatikers.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Mechanik der festen Körper:</i> Physik als Naturwissenschaft, Bewegungen, Kräfte, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Kraftstos und Impuls, Dynamik der Drehbewegung</p> <p><i>Optik:</i> Strahlenmodell, Geometrische Optik, Schwingungen, Grundlagen der Wellenbewegung, Wellenmodell des Lichts, Optoelektronische Anwendungen</p> <p><i>Wärmelehre:</i> Körper und Temperaturänderungen, Wärme als Energieform, Änderung des Aggregatzustandes, Gase und Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Wärmeausbreitung</p> <p><i>Elektrizitätslehre:</i> Grundlagen der Elektrizitätslehre, elektrische und magnetische Felder, Einführung in die Elektronik</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			

<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren im Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachkenntnisse im Bereich der höheren Mathematik
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rybach J.: Physik für Bachelors. Carl Hanser</li> <li>• Stroppe H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Carl Hanser</li> <li>• Dobrinski P., Krakau G., Vogel A.: Physik für Ingenieure. Vieweg+Teubner</li> </ul>

## 4 Technik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungsemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden haben die Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Berechnung und Dimensionierung einfacher Gleich- und Wechselstromschaltungen im stationären Zustand, bei veränderlicher Frequenz, bei Schaltvorgängen und bei einfachen nicht sinusförmigen Spannungen und Strömen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Gleichstromkreise</i> Einfache Stromkreise (Knotensatz, Maschensatz, Energieerhaltungssatz, Zweipole, Messung elektrischer Größen) Berechnung von Gleichstromschaltungen Schaltvorgänge im Gleichstromkreis</p> <p><i>Wechselstromkreise</i> Berechnung linearer Wechselstromnetzwerke Grundbegriffe sinusförmiger Zeitfunktionen; Wechselstromverhalten der Grundschaltelemente, lineare Netzwerke im Zeitbereich und im Bildbereich; Leistung im Wechselstromkreis Wechselstromnetzwerke bei veränderlicher Frequenz Frequenzabhängigkeit der Netzwerkelemente Frequenzgang, logarithmische Darstellung, Bode-Diagramm</p> <p><i>Netzwerke bei mehrwelliger Erregung</i> Harmonische Synthese, Analyse linearer Netzwerke bei mehrwelliger Erregung, Fourierdarstellung, Kenngrößen</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (65 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren im Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Mathematische Grundlagen, Physik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führer A., et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2. Hanser</li> <li>• Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1. Vieweg</li> <li>• Ose R.: Elektrotechnik für Ingenieure 1 und 2. Fachbuchverlag</li> <li>• Flegel G., et al.: Elektrotechnik für den Maschinenbauer. Hanser</li> <li>• Lindner H.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik. Fachbuchverlag</li> <li>• Kories R., Heinz S.W.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Harri Deutsch</li> <li>• Büttner W.E.: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2. Walter de Gruyter</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Mess- und Regelungstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der analogen elektrischen Messtechnik. Sie kennen Messgeräte und Messverfahren zur Messung von Strom, Spannung, Energie, Leistung und Frequenz. Sie können das dynamische Verhalten von Messsystemen beurteilen und beherrschen die Fehlerrechnung. Sie kennen A/D- und D/A-Umsetzer und die Aliasing-Effekte.</p> <p>Sie können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und in der analogen Regelungstechnik anwenden. Sie können einschleifige und mehrschleifige Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, einschleifige Regelkreise und mehrschleifige Regelkreise zu entwerfen und zu optimieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Messgrößen und Einheiten</i></li> <li>• <i>Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung</i></li> <li>• <i>Normen und Vorschriften</i></li> <li>• <i>Messung elektrischer Gleich- und Wechselstromgrößen</i></li> <li>• <i>Impedanzmessungen, Messbrücke</i></li> <li>• <i>Grundlagen zur Messung nichtelektrischer Größen</i></li> <li>• <i>Messkette, statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</i></li> <li>• <i>A/D- und D/A-Umsetzer</i></li> <li>• <i>Messverfahren der Energietechnik</i></li> <li>• <i>Messgeräte/-verfahren zur Messung von Strom, Spannung, Energie, Leistung und Frequenz</i></li> <li>• <i>Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik</i></li> <li>• <i>Analyse und mathematische Beschreibung von Regelkreisen anhand technischer Beispiele</i></li> <li>• <i>Führungs- und Störverhalten</i></li> <li>• <i>Stabilität von Regelkreisen</i></li> <li>• <i>Regelgüte und Parameterempfindlichkeit</i></li> <li>• <i>Entwurf und Optimierung von analogen einschleifigen Regelkreisen</i></li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 210 Std. (7 CP)  <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i>  <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachkenntnisse im Bereich Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrüfer E.: Elektrische Messtechnik. Hanser</li> <li>• Hoffmann J.: Handbuch der Messtechnik. Hanser</li> <li>• Hoffmann J.: Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag</li> <li>• Föllinger O., et al.: Regelungstechnik. Hüthig</li> <li>• Lunze J.: Regelungstechnik 1. Springer</li> <li>• Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. H.Deutsch</li> <li>• Unbehauen R.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg +Teubner</li> <li>• Unbehauen R.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg +Teubner</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Informationstechnologie</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Stefan Guthe			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden erhalten in diesem Modul grundlegende Kenntnisse zur Datenkommunikation in Rechnerverbunden angefangen von einfachen Kopplungen über lokale Netze bis hin zu weltumspannenden Netzen. Sie erläutern und beurteilen die wichtigsten Schnittstellen und Referenzmodelle.</p> <p>Damit erwerben die Studierenden einerseits die Voraussetzungen, auf dieser Basis die zugehörige Software selbstständig zu entwickeln, andererseits die Fähigkeit, durch Literaturstudium und Diskussionen mit Fachkollegen selbstständig mit dem stetigen Innovationsdruck der vorliegenden Disziplin schrittzuhalten.</p> <p>Ferner erwerben sie umfassende Kenntnisse darüber, Serverrechner, Clientrechner, Brücken, Router, Firewalls und andere aktive Netzwerkkomponenten zu installieren, einzurichten und zu betreiben.</p> <p>Nach dem Studium dieses Moduls sind sie in der Lage, lokale und weitflächige Netze zu projektieren, in Betrieb zu nehmen und zu administrieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		



<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen moderner Computernetze</i>  Kenngrößen wie Übertragungsrate, Latenz, Jitter; OSI-Schichtenmodell; Protokolle</p> <p><i>Informationstheoretische und physikalisch-technische Grundlagen der Informationsübertragung</i>  Grundlagen der Informationsübertragung, Signale und Signalübertragung, Übertragungskapazitäten, Einführung in die Codierung</p> <p><i>Bitübertragung und Netzzugang</i>  Physikalische Schicht; die Datenverbindungsschicht; Ethernet; drahtlose und mobile Netze</p> <p><i>TCP/IP-Protokollfamilie</i>  IP-Adressierung und –Protokolle;, Routing-Verfahren und -Algorithmen</p> <p><i>Internetworking und Netzdesign</i>  Netzkomponenten wie Hub, Bridge, Switch, Router; Subnetze; VLAN; Planung und Design von Netzen; Netzarchitektur; Zugangnetze</p> <p><i>Anwendungsdienste und Netzmanagement</i>  Anwendungen wie WWW, FTP, E-Mail, P2P, DNS; Netzwerkmanagement: Aufgaben, SNMP, Tools; Sicherheit</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 240 Std. (8 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tanenbaum A.: Computernetzwerke. Pearson Studium</li><li>• Comer D.: Computernetzwerke und Internets. Pearson Studium</li><li>• Schürmann B.: Grundlagen der Rechnerkommunikation. Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen. Vieweg</li><li>• Scherff J.: Grundkurs Computernetzwerke: Eine kompakte Einführung in Netzwerk- und Internet-Technologien. Vieweg+Teubner</li><li>• Schreiner R.: Computernetzwerke: Von den Grundlagen zur Funktion und Anwendung. Hanser</li><li>• Kurose J.F., Ross K.W.: Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz. Pearson Studium</li></ul>
------------------	---

Name des Moduls	<b>Elektronische Schaltungstechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die elektronische Schaltungstechnik ist die Grundlage für die Digitalisierung von industriellen Mess- und Prozessgrößen. Vor oder nach einer Digitalisierung der Signale muss ein nutzbares Analogsignal sämtlicher Daten zur Weiterverarbeitung generiert werden.</p> <p>Aufbauend auf den Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik werden die Grundprinzipien der elektronischen Schaltungsentwicklung erarbeitet. Die Studierenden können Aufbau und Betriebseigenschaften der beiden wichtigsten Halbleitertypen, des Bipolar- sowie des MOSFET-Transistor, erklären und daraus Operationsverstärkerschaltungen sowie digitale Logikschaltungen ableiten.</p> <p>Ziel ist außerdem, digitale Schaltungen in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL zu modellieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen	x		
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Bipolartransistoren und deren Grundschaltungen</i> Kennlinienverhalten und Arbeitspunktermittlung, Bipolartransistor als Verstärker, Transistor als elektronischer Schalter, Differenzverstärker</p> <p><i>Feldeffekttransistoren und Operationsverstärker</i> Wirkprinzipien und Typen von Feldeffekttransistoren, Kennlinienverhalten und Arbeitspunkteinstellung bei Feldeffekttransistoren, realer und idealer Operationsverstärker, Grundschaltungen von Operationsverstärkern</p> <p><i>Integrierte Schaltungen</i> Klassifikation von ICs, Chip-Technologie, CMOS-Grundschaltungen, Testen von ICs</p> <p><i>Modellierung und Synthese digitaler Schaltungen mit VHDL</i> Entwurf, Modellierung und Synthese mit VHDL, Aufbau einer VHDL-Beschreibung, Funktionsbeschreibung von Schaltnetzen, Funktionsbeschreibungen von Schaltwerken</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module <i>Mathematik II, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinhold, W.: Elektronische Schaltungstechnik - Grundlagen der Analogelektronik. Carl Hanser</li> <li>• Bystron, K.; Borgmeyer, J.: Grundlagen der technischen Elektronik. Carl Hanser</li> <li>• Tietze, U. et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer</li> <li>• Lindner, H. et al.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik. Carl Hanser</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Digital- und Mikrorechentchnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Stefan Guthe			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen des Entwurfs digitaler Systeme. Sie sind vertraut mit den Grundlagen des Aufbaus von Mikrocomputern und entwickeln selbstständig Programme für Mikroprozessoren und Mikrocontroller.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p>Zahlendarstellung, Boolesche Funktionen, Boolesche Algebra, Darstellung und Vereinfachung kombinatorischer Schaltungen, Charakteristik von sequenziellen Schaltungen (Schaltwerken), Entwurf digitaler Systeme, Digitale Schaltungstechnik und Bauelemente, Halbleiterspeicher und programmierbare Logik</p> <p>Grundlagen und Aufbau von Mikrocomputern, Programmierung von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern</p> <p>Im Rahmen der B-Prüfung ist eine Entwicklungsaufgabe selbstständig durchzuführen und ausführlich zu dokumentieren</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Mathematik, Grundlagen der Informatik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kelch, R.: Rechnergrundlagen. Carl Hanser</li><li>• Götz, M.: Mikrocontroller-Experimentierbuch. Franzis</li><li>• Beierlein, T; Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik. Carl Hanser</li><li>• Bähring, H.: Mikrorechner-Technik. Springer</li><li>• Behring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Springer</li><li>• Osborn, C.G.: Embedded Microcontrollers and Processor Design, Prentice Hall</li><li>• Siemers, C.: Taschenbuch Digitaltechnik, Carl Hanser</li></ul>

Name des Moduls	<b>Embedded and Cyber Physical Systems</b>																											
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester																											
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule																											
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Stefan Guthe																											
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden beurteilen bei eingebetteten Systemen die Übertragung von Daten hinsichtlich aller wichtigen Aspekte und sind in der Lage, Vorschläge zur Lösung gegebener Übertragungsaufgaben zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Logische Struktur und Hardware eingebetteter Systeme und können Hardware/Software-Codesign Software unter Berücksichtigung der Qualitätssicherung entwickeln.</p> <p>Sie kennen Echtzeitbetriebssysteme und berücksichtigen Echtzeitanforderungen bei der Softwareentwicklung. Die Studierenden können eingebettete Systeme in den Kontext von cyberphysischen Systemen und Internet der Dinge einordnen und entsprechende Netze modellieren und planen.</p>																											
<b>Kompetenzprofil</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="560 927 1002 963">Kompetenzen / Ausprägung</th> <th data-bbox="1002 927 1129 963">+</th> <th data-bbox="1129 927 1257 963">++</th> <th data-bbox="1257 927 1394 963">+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="560 963 1002 999">Wissensverbreiterung</td> <td data-bbox="1002 963 1129 999"></td> <td data-bbox="1129 963 1257 999">x</td> <td data-bbox="1257 963 1394 999"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 999 1002 1034">Wissensvertiefung</td> <td data-bbox="1002 999 1129 1034"></td> <td data-bbox="1129 999 1257 1034">x</td> <td data-bbox="1257 999 1394 1034"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 1034 1002 1070">Instrumentale Kompetenzen</td> <td data-bbox="1002 1034 1129 1070"></td> <td data-bbox="1129 1034 1257 1070"></td> <td data-bbox="1257 1034 1394 1070">x</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 1070 1002 1106">Systemische Kompetenzen</td> <td data-bbox="1002 1070 1129 1106"></td> <td data-bbox="1129 1070 1257 1106"></td> <td data-bbox="1257 1070 1394 1106">x</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 1106 1002 1162">Kommunikative Kompetenzen</td> <td data-bbox="1002 1106 1129 1162">x</td> <td data-bbox="1129 1106 1257 1162"></td> <td data-bbox="1257 1106 1394 1162"></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung		x		Wissensvertiefung		x		Instrumentale Kompetenzen			x	Systemische Kompetenzen			x	Kommunikative Kompetenzen	x					
Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																									
Wissensverbreiterung		x																										
Wissensvertiefung		x																										
Instrumentale Kompetenzen			x																									
Systemische Kompetenzen			x																									
Kommunikative Kompetenzen	x																											
<b>Inhalte</b>	<p>Grundlagen der Kommunikation, Kommunikation in eingebetteten Systemen, Serielle Bussysteme, Aktor-Sensor-Bus, Feldbussysteme, ISO/OSI-Modell, Komplexe Kommunikationsnetze, Kommunikation in der industriellen Automatisierung, Internet in der Automatisierung. Logische Struktur eingebetteter Systeme, Hardware für eingebettete Systeme (Steuergeräte, Peripherie), Echtzeitsysteme, Ereignissteuerung vs. Zeitsteuerung, Echtzeitbetriebssysteme, Software-Entwicklung eingebetteter Systeme, Projektmanagement, Programmierung, Softwareentwurf mit Statecharts, UML und hybrid, Qualitätssicherung, Prüftechniken und Verifikation. Einsatz von eingebetteten Systemen in cyber-physischen Systemen und im Internet der Dinge. Spezifikationsmodelle, Architekturen und Sprachen für cyber-physikalische Systeme.</p>																											
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i></p>																											
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)																											

<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren im Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachkenntnisse im Bereich Digital- und Mikrorechentechnik
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum A.: Computernetzwerke. Verlag Pearson Studium.</li> <li>• Comer D.: Computernetzwerke und Internets. Verlag Pearson Studium.</li> <li>• Schürmann B.: Grundlagen der Rechnerkommunikation. Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen – Für alle IT-Studiengänge: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik.</li> <li>• Stein E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. Hanser.</li> <li>• Wittgruber F.: Digitale Schnittstellen und Bussysteme. Einführung für das technische Studium. Springer</li> <li>• Schnell G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation. Vieweg + Teubner</li> <li>• Marwedel P.: Embedded System: Design, Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things. Springer Verlag</li> <li>• Alur R.: Principles of Cyber-Physical Systems. MIT Press Ltd</li> </ul>



## 5 Wahlpflichtmodule I

### 5.1 Themenbereich Informatik/Technische Informatik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Netzarchitektur, Dienste und Applikationen</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Vernetzung und Vernetztheit (Konnektivität) bedeuten Informationsaustausch immer und überall. Digitalisierung ist das Schlüsselwort unserer Zeit. Ein technologischer und gesellschaftlicher Meilenstein, der nur mit gut ausgebildeten Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik zu schaffen ist.</p> <p>Netze benötigen eine effiziente Struktur/Architektur, um wirtschaftlich Dienste anbieten zu können und Applikation zu ermöglichen. Ziel des hier beschriebenen Moduls ist, vertiefte Kompetenzen in Netz- und Dienstarchitektur zu erlangen. Die essentiellen Kompetenzen um das Thema Applikationen werden fundiert vermittelt.</p> <p>Die Studierenden verstehen was hinter einer App steckt und können selbst neue Dienste und Applikationen aufsetzen. Sie lernen wie Kunden und Netzbetreiber denken. Dadurch sind sie in der Lage, technische Lösungen zu finden, die beiden Interessen wirtschaftlich sinnvoll gerecht werden.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	

<b>Inhalte</b>	<p><i>Dienste und Applikationen – Grundlagen</i>  Dienstarchitektur horizontal vs. vertikal, IMS, Dienstarten (Trägerdienst, Verteildienst, Location based, Voice, TV, Multicast, Streaming, Unicast), Client-Server, Server farm, P2P, Mobilität, Roaming, IT-Dienstleister, ISP, Cloud, Cloudification, Housing and Hosting, Hosted PBX, Asterisk, VoIP-Dienste (vgl. ISDN, z.B. Makeln). Geschäftsmodelle der TK-Industrie und IT-Dienstleister. Quality of Service QoS. Was ist eine Applikation?</p> <p><i>Dienste und Applikationen aus Betreiber- und Kundensicht</i>  Betreibersicht: Core network operator, Fixed network operator, Mobile network operator, Access network operator, Virtual network operator, Service provider, content provider, value added service provider, ISP, local operator (Stadtwerke), global operator, Dienstarchitektur, Technik in der Infrastruktur, Netz-Management, Kundenverwaltung (Accounting, Abrechnungssystem), Geschäftsmodelle der TK-Industrie und IT-Dienst-</p>
	<p>leister, ARPU, CAPEX, OPEX. Dienste an Geschäfts- und Privatkunden (Zugangstechniken wie DSL, DOCSIS, Mobil, dark fiber ...)</p> <p>Kundensicht: Geschäftskunden (Business) vs. Privatkunden (Consumer), Tarife, Dienste wie bearer, Standleitungen, Auswahl des Anbieters (z.B. ISP) und der Dienste. QoS, Zuverlässigkeit, Kosten</p> <p><i>Industrial networking</i>  Fabrikautomatisierung, Industrie 4.0, OPC UA, Wired and wireless (radio), Industrial Ethernet, IoT, 5G mobile</p> <p><i>Moderne (mobile) Endgeräte</i>  Architektur, Funkaspekte, Firmware, Betriebssystem, Apps und deren Erstellung und Verwendung</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)  <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)</p>
<b>Note der Fachprüfung</b>	<p>Note der Klausur</p>
<b>Leistungspunkte</b>	<p>6 CP nach Bestehen der Fachprüfung</p>

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen der Informatik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knoll, T.: Etablierte Netzbetreiber in der Telekommunikationsbranche: Strategieentwicklung und -implementierung. Springer</li> <li>• Siegmund, G.: SDN Software-defined Networking: Neue Anforderungen und Netzarchitekturen für performante Netze. VDE Verlag</li> <li>• Hassan, Q. et al: Internet of Things: Challenges, Advances, and Applications. CRC Press</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trick, U.; Weber, F.: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze: Next Generation Networks und VoIP – konkret. De Gruyter Verlag</li> <li>• <a href="http://www.teltarif.de">www.teltarif.de</a></li> <li>• Stiftung Warentest: <a href="https://www.test.de/Mobilfunknetze-im-Test-Welches-ist-das-beste-im-Land-5183461-5183464/">https://www.test.de/Mobilfunknetze-im-Test-Welches-ist-das-beste-im-Land-5183461-5183464/</a></li> <li>• Schilling, K.: Apps machen: Der Kompaktkurs für Designer. Hanser Verlag</li> <li>• Baltès-Götz, B.: Einführung in die Entwicklung von Apps für Android 8. Universität Trier. <a href="https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/android/android.pdf">https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/android/android.pdf</a></li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Netzmanagement und -design</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Vernetzung und Vernetztheit (Konnektivität) bedeuten Informationsaustausch immer und überall. Digitalisierung ist das Schlüsselwort unserer Zeit. Ein technologischer und gesellschaftlicher Meilenstein, der nur mit gut ausgebildeten Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik zu schaffen ist.</p> <p>Die komplexen Strukturen von Netzen müssen sorgfältig geplant, zuverlässig aufgebaut sowie wirtschaftlich und sicher betrieben werden. Ziel des hier beschriebenen Moduls ist, vertiefte Kompetenzen in Planung, Aufbau, Betrieb und Sicherheit von Netzen zu erlangen.</p> <p>Die Studierenden können Netze aufbauen und in Betrieb nehmen sowie die nötige Dokumentation erstellen. Sie sind in der Lage, Netze zu managen und im Netzmanagement zu arbeiten. Sie verfügen über fundierte fachliche Kenntnisse der rechtlichen Situation und der Sicherheit in Netzen (Datensicherheit).</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Planung und Betrieb von Nahbereichsfunknetzen</i>                      WLAN nach IEEE802.11, Technik, Standards, Versorgungsplanung (auch in professioneller Umgebung) und Anwendung, WPAN nach IEEE 802.15 wie Bluetooth und Zigbee, Technik, Standards, Anwendung</p> <p><i>Planung und Inbetriebnahme von LANs</i>                      Planungsgründe (Modernisierung, Upgrading, Erweiterung, Erneuerung, Neues Netz), Technik von LANs (Ethernet, aktive und passive Komponenten wie Kabel CAT..., Switches, Router...), Aufbaustruktur (hierarchisch und strukturiert), Schicht 0 (Kabel, Trassen, Schächte, Türme, Funklizenzen, Kühlung, Housing, Betriebsräume, evtl. Brandschutz), Messtechnik (Phys., Protokolle, Geräte vs. Wireshark, Benchmarking, Traces)</p> <p><i>Netzwerkmanagement und -dokumentation</i>                      Konfigurationsmanagement, Fehlermanagement, Leistungsmanagement, Abrechnungsmanagement, Sicherheitsmanagement, Dokumentation (Aufbau, Änderungen, im laufenden Betrieb),</p>			

	<p>SNMP, MIB, Tools wie snmpview, NMS100 oder kommerzielle Tools wie Networks</p> <p><i>Rechtliche Situation und Sicherheit in Netzen</i>  TKG, GG, Datenschutzgesetz, Datenschutzbeauftragter, EU Datenschutzgrundverordnung, Die Rolle der Bundesnetzagentur, Datensicherheit, AAA, Vertraulichkeit und Unversehrtheit von persönlichen Daten, Gefahrensituationen (Datenzugänglichkeit, Datenintegrität, Datengeheimnis), Gefahrenpotenziale (Mensch, Technik, Umwelt), Kryptographie (symm., 3DES, asymm., Schlüsseltausch, RSA), Verschlüsselung, digitale Signatur, Sicherheitsmaßnahmen (Rechner sicher machen, Passwortregeln, sichere Protokolle und Verbindungen, sichere Netzarchitektur), sichere Prokollle (HTTPS, TLS, SSL, VPN mit IPsec, WPA2, Zertifikate), sichere Netzarchitektur (äußerer und innerer Sicherheitsrouter, DMZ, ...)</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (45 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke. Pearson</li> <li>• Luntovskyy, A. et al.: Planung und Optimierung von Rechnernetzen. Springer</li> <li>• Zhang, J.; de la Roche, G.: Femtocells: Technology and Deployment. Wiley</li> <li>• Kafka, G.: WLAN: Technik, Standards, Planung und Sicherheit für Wireless LAN. Hanser</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schemberg, A.: PC-Netzwerke: Planen und Einrichten von LAN und WLAN. Galileo Computing</li><li>• Studer, B.: Netzwerkmanagement und Netzwerksicherheit. vdf Hochschulverlag AG</li><li>• Lenhard, T.: Datensicherheit. Springer</li></ul>
--	---

Name des Moduls	Anwendung künstlicher Intelligenz			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Peter Zöller-Greer Prof. Dr. Zeynep Tuncer			
Qualifikationsziele des Moduls	In diesem Modul vertiefen die Studierenden Ihr Wissen im Bereich der Grundlagen der Künstlichen Intelligenz. Sie entwickeln ein Verständnis für die Aussagenlogik, Prädikatenlogik und die Erzeugung von wissensbasierten Systemen. Sie erlangen darüber hinaus Kenntnisse im Bereich der Neuronalen Netze, entwickeln Lernstrategien und -verfahren. Sie bekommen praktische Einblicke in die Komplexität der Entwicklung von Systemen mit künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen. Sie kennen die Besonderheiten von ML-Algorithmen und Deep Learning und deren Anwendbarkeit. Zusätzlich werden Einblicke in die praktische Analyse von Big Data vermittelt.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</p> <p>Grundlagen der Neuronale Netze</p> <p>Grundlagen des maschinellen Lernens</p> <p>Grundlagen Depp Learning und Analyse von Big Data</p> <p>Anwendungen in den Bereichen maschinelles Lernen, Deep Learning und Big Data</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (47 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (47 %)</i></p> <p><i>Prüfung inklusive Vorbereitung (6 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik und Mathematik.
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geron A.: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems (English Edition). O'Reilly Media.</li> <li>• Russell S., Norvig P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall. Clocksin W.F., Mellish C.S.: Programming in Prolog. Springer.</li> <li>• Russell S., Norvig P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall.</li> <li>• Görz (Hsg.) G., Schneeberger J., Schmid U.: Handbuch der Künstlichen Intelligenz. München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag.</li> <li>• Zöller-Greer P.: Künstliche Intelligenz-Grundlagen und Anwendungen. Composita.</li> <li>• Rey G.D., Wender F.: Neuronale Netze: Eine Einführung in die Grundlagen, Anwendungen und Datenauswertung. Huber.</li> <li>• Gerdes I., Klawonn F., Kruse R.: Evolutionäre Algorithmen: Genetische Algorithmen - Strategien und Optimierungsverfahren - Beispielanwendungen (Computational Intelligence). Vieweg.</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Einführung in die IT-Sicherheit</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Marietta Spangenberg			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden können die Begriffe IT-Sicherheit, Informationssicherheit und Datenschutz adäquat anwenden und die Bedeutung des Fachgebiets einordnen. Sie sind in der Lage, Bedrohungen, Schwachstellen und Risiken zu klassifizieren und können unterschiedliche Angriffsszenarien erkennen. Die Studierenden sind befähigt, Richtlinien und Sicherheitskonzepte zu entwickeln. Darüber hinaus erlangen sie umfangreiche Kenntnisse zu Werkzeugen für Angriff und Verteidigung sowie zum Faktor Mensch in der IT-Sicherheit. Die Bedeutung von Security Awareness ist ihnen bewusst und sie sind in der Lage, Security Awareness-Maßnahmen zu etablieren. Praktische Umsetzungen erfolgen in Form von Fallbeispielen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	Begriffe der Informations- und IT-Sicherheit Bedrohungen und Schwachstellen Schutzziele IT-Sicherheit in Organisationen IT-Sicherheit aus wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht Angreifer und Angriffsszenarien Gefahren bei der Nutzung des Internets (Surfen, E-Mail, soziale Netzwerke, Banking) Werkzeuge für Angriff und Verteidigung Gefahren durch Malware und entsprechende Schutzmaßnahmen Faktor Mensch in der IT-Sicherheit (Social Engineering, Security Awareness) Fallbeispiele in Form von Einsendeaufgaben			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (20 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegendes Verständnis für Themen der Informatik (Rechnerarchitektur, Software-Architektur, Software Engineering)
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckert, C.: IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Königs, H.-P.: IT-Risikomanagement mit System: Praxisorientiertes Management von Informationssicherheits- und IT-Risiken, Springer Verlag</li> <li>• Klipper, S.: Information Security Risk Management: Risikomanagement mit ISO/IEC 27001, 27005 und 31010, (German Edition): Risikomanagement für ISO/IEC 27001 und ISO/IEC 27002, Vieweg+Teubner</li> <li>• Hadnagy, C.: Die Kunst des Human Hacking: Social Engineering, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm</li> <li>• Kraft, P.: Network Hacking: Professionelle Angriffs- und Verteidigungstechniken gegen Hacker und Datendiebe, Franzis-Verlag</li> </ul>

## 5.2 Themenbereich Energietechnik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energieeffizienz und Nachhaltigkeit</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen bereits den Bereich der energetischen Grundlagen. Auf dieser Basis erwerben sie die Fähigkeit, den Energieeinsatz in einzelnen Anwendungskontexten systematisch und umfassend zu managen. Sie können die verschiedenen Optionen für eine nachhaltige Energieeinsparung und -effizienzsteigerung ausloten und konzeptionell in brauchbare Vorschläge umsetzen. Sie haben Kenntnisse über Energiesparkonzepte und Umsetzungsstrategien für Industrie und Gewerbe sowie den öffentlichen Bereich, im Verkehrswesen und in privaten Haushalten. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Sicht auf die eine nachhaltige und optimale Energieeffizienz bestimmenden Faktoren über die gesamte Prozesskette von der Energieerzeugung bis zur -anwendung.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	Energieanalyse und Ermittlung des Ist-Zustandes, Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs, Energiekennwerte und Ökobilanzen, Effizienzstrategien, Energieeffizienz bei der Energieerzeugung, Energieeffizienz bei der Energieübertragung, Energieeffizienz bei der Energieverwendung, Optimierungsansätze			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.			

	Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hennicke, P., Fishedick, M.: Erneuerbare Energien – Mit Energieeffizienz zur Energiewende. Beck</li> <li>• Schmid, C.: Energieeffizienz in Unternehmen – Eine wissenschaftsbasierte Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten (Wirtschaft, Energie, Umwelt). Vdf Hochschulverlag</li> <li>• Königstein, T.: Ratgeber energiesparendes Bauen: Auf den Punkt gebracht: Neutrale Fachinformationen für mehr Energieeffizienz. Blottner</li> <li>• Müller, E. et al.: Energieeffiziente Fabriken planen und betreiben. Springer</li> <li>• Löhner, H.: Steigerung der Energieeffizienz in Kommunen: Entwicklung eines kommunalen Energie-Rating mittels Benchmarking. Vdm Verlag Dr. Müller</li> <li>• Siegel, D.: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter Berücksichtigung umweltrelevanter Bezüge des EnWG. GRIN Verlag</li> <li>• Baumgartner, R. J. et al.: Unternehmenspraxis und Nachhaltigkeit: Herausforderungen, Konzepte und Erfahrungen. Hampp, Mering</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energiewirtschaft und -recht</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Energiewirtschaft – 2. Teil: Energierecht			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Rainer Elsland			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden können die Inhaltselemente der Energiewirtschaft beschreiben und kennen die wesentlichen Inhalte und Merkmale des deutschen und internationalen Energierechts.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen			x
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Energiewirtschaft (4 CP)</b>				
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden können die Inhaltselemente der Energiewirtschaft beschreiben und sind in der Lage, die relevanten Einrichtungen und Institutionen zu erläutern. Sie kennen die für eine Versorgung erforderlichen Rahmenbedingungen auf den Energiemärkten und sind in der Lage, die Entwicklungslinien von Teilmärkten national und auch international zu beschreiben und die Bezüge zu den wichtigen Energieträgern herzustellen. Sie kennen die verschiedenen Angebots- und Nachfrage-dimensionen der Energiemärkte und können Entwicklungsszenarien darzustellen und klassifizieren. Dazu erarbeiten sie die Themenbereiche Energiequellen, Energiegewinnung, Energiespeicherung, Energietransport und -handel sowie Vertrieb und Abrechnung. Die Studierenden können die Träger der Energiewirtschaft und ihre Besonderheiten erläutern. Dazu gehören die Erdölindustrie, die Elektrizitätsversorgung sowie die Gas- und Fernwärmewirtschaft.			

<b>Inhalte</b>	<p><i>Energiewirtschaftliche Grundlagen</i>  <i>Energiemärkte/-teilmärkte</i>  <i>Einrichtungen und Institutionen der Energiewirtschaft</i>  <i>Rahmenbedingungen der Versorgung</i></p> <p><i>Energieträger und Prozesse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiequellen</li> <li>• Energiegewinnung</li> <li>• Energiespeicherung</li> <li>• Energietransport und -handel</li> <li>• Vertrieb und Abrechnung</li> </ul> <p><i>Träger der Energiewirtschaft und ihre Besonderheiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdölindustrie</li> <li>• Elektrizitätsversorgung</li> <li>• Gas- und Fernwärmewirtschaft</li> </ul> <p><i>Private Haushalte und Förderung</i></p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)  <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i>  <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (10 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Gemeinsame Klausur über alle Teile des Moduls, 120 Minuten (Fachprüfung)</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	<p>Deutsch</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fachkenntnisse im Bereich Betriebswirtschaftslehre und Recht</p>

<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstantin P.: Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt. Springer</li> <li>• Erdmann G., Zweifel P.: Energieökonomik: Theorie und Anwendungen. Springer</li> <li>• Werner J.: Einführung in die Energiewirtschaft (Konventionelle Energie). Grin</li> <li>• Schiffer H.-W.: Energiemarkt Deutschland. TÜV Media</li> <li>• Pehnt M., Ole L.: Energie im Wandel: Politik, Technik und Szenarien einer nachhaltigen Energiewirtschaft. Springer</li> <li>• Pfaffenberger W., Ströbele W.: Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik. Oldenbourg</li> <li>• Schwintowski H.-P.: Handbuch Energiehandel. Schmidt</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Energierecht (2 CP)</b>	
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Das Energierecht als Instrument der Energiepolitik hat sich im Laufe der Jahre gewandelt. Stand früher die Versorgungssicherheit mit preiswerter Energie im Vordergrund, so spielen heute Aspekte der Nachhaltigkeit oder des Umwelt- und Klimaschutzes eine bedeutendere Rolle. Die Studierenden kennen die wesentlichen Inhalte und Merkmale des deutschen und internationalen Energierechts. Sie können die Elemente des Rechts in Grundzügen anwenden.
<b>Inhalte</b>	<i>EU-Energierecht und Verordnungen</i> <i>Energie- und Wettbewerbsrecht in Deutschland</i> <i>Energievertragsrecht</i> <i>Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)</i> <i>Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)</i> <i>Energieeinsparverordnung (EnEV)</i>
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (15 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Gemeinsame Klausur über alle Teile des Moduls, 120 Minuten (Fachprüfung)

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Mathematik
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nill-Theobald C., Theobald C.: Energierecht: EnergiewirtschaftsG, Erneuerbare-Energien-G, Kraft-Wärme-Kopplung... StromnetzzugangsV, GasnetzzugangsV, EnergieeinsparV. DTV-Beck</li> <li>• König C., Kühling J., Rasbach W.: Energierecht. UTB</li> <li>• Germer C., Loibl H.: Energierecht: Handbuch. Schmidt (Erich)</li> <li>• Ehrlicke U.: Energierecht: Rechtsgrundlagen der Energiewirtschaft. Nomos</li> <li>• Allwardt C.: Europäisiertes Energierecht in Deutschland. Duncker &amp; Humblot</li> <li>• Schmitt D., Schmidt-Preuß M., Schneider J.-P.: Energierecht zwischen Umweltschutz und Wettbewerb. Schmidt (Erich)</li> <li>• Gesellschaft für Umweltrecht und Umweltbundesamt: Umweltschutz im Energierecht. Schmidt (Erich)</li> <li>• Baur J.F., Pritzsche K.U., Bremme C.: Basistexte zum Europäischen Energierecht. Peter Lang</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Modellierung und Simulation von Energiesystemen</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<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>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Modellierung und Simulation</li> <li>• Modellierung und Simulation von Energiesystemen</li> <li>• Beispiele und Fallstudien</li> <li>• Softwareeinsatz</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse der Energietechnik und von Energiesystemen
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eicker, U.: Solare Technologien für Gebäude. Teubner</li><li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation. Carl Hanser</li><li>• Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme: Eine praxisnahe Einführung. Springer</li><li>• Bossel, H.: Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. BoD</li><li>• Haenicke, J.: Verschattungsverluste solarenergetischer Anlagen: Grundlagen, Modellierung, Simulation. VDM</li><li>• Epple, B. et al.: Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen. Springer</li><li>• Schock, H.-W.; Windeln J.: Computational Materials Science on Solar Cells. Springer</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energieinformationsnetze</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Stefan Guthe			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	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.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	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)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Elektrotechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäfer, C.: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Nahkommunikation. GRIN Verlag</li> <li>• Schaloske, O: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Fernübertragung. GRIN Verlag</li> <li>• Gellings C. W.:The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response. Crc Press</li> <li>• Kaplan S. M., Sissine: Smart Grid: Modernizing Electric Power Transmission and Distribution; Energy Independence, Storage and Security. TheCapitol.Net.</li> </ul>

### 5.3 Themenbereich Elektro- und Informationstechnik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Systeme und Modelle – 2. Teil: Labor Labor Modellbildung und Simulation			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden Kenntnisse zur mathematischen Modellierung technischer Systeme. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe der Laplace-Transformation berechnet werden. Die Studierenden können einfache mechatronische Systeme modellieren und können Simulationswerkzeuge (z.B. Matlab/Simulink) anwenden, um Kenntnisse über dynamische Vorgänge in technischen Systemen zu erhalten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Systeme und Modelle (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen zur Modellierung linearer dynamischer Systeme (LTI-Systeme):</i> Differenzialgleichungen, Frequenzgänge und Übertragungsfunktionen, Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsgrößenmodelle.</p> <p><i>Exemplarische Beispiele zur Modellierung einfacher Systeme:</i> elektrische Übertragungssysteme (Filter und Regler), mechanische Systeme (Feder-Masse-Dämpfersysteme), Mechatronische Systeme.</p> <p>Anwendung der Laplace-Transformation zur Lösung der Differenzialgleichungen und Differenzialgleichungssystemen. Berechnung von Systemantworten: stationäres und instationäres Verhalten, Sprungantwort, Impulsantwort, Rampenantwort (Korrespondenztabelle, Partialbruchzerlegung), Pol-Nullstellen-Darstellung und Stabilität.</p>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplace-Transformation, fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, vertiefte Kenntnisse in der Wechselstromlehre insbesondere bei der Berechnung von Frequenzgängen elektronischer Schaltungen, Grundlagen von Gleichstrommotoren, analoge OPV- Schaltungen, Beschreibung dynamischer Prozesse, Bewegungs- und Transportgleichungen.
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorf R., Bishop R.: Moderne Regelungssysteme. Pearson</li> <li>• Föllinger O.: Regelungstechnik. Hüthig</li> <li>• Föllinger Otto, u. a.: Laplace-, Fourier- und Z- Transformation. VDE</li> <li>• Frey T., u. a.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg + Teubner</li> <li>• Lunze J.: Regelungstechnik 1. Springer</li> <li>• Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Harri Deutsch</li> <li>• Unbehauen R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg</li> <li>• Unbehauen R.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg+Teubner</li> <li>• Unbehauen R.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg+Teubner</li> <li>• Werner M.: Signale und Systeme. Vieweg+Teubner</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Modellbildung und Simulation (2 CP)</b>	

<b>Inhalte</b>	<p>Modellbildungssystematik, Analogiebetrachtungen linearer Systeme, Simulation unter Matlab/Simulink;</p> <p>Exemplarische Beispiele zur Modellbildung und Simulation:</p> <p>Tiefpassfilter 2. und höherer Ordnung im Frequenz- und Zeitbereich, Einschwingverhalten und Rauschunterdrückung</p> <p>Lineare und nichtlineare Feder-Masse-Dämpfersysteme</p> <p>Tauchspulmotor mit Achsenantrieb</p> <p>Gleichstrommotor mit Arbeitsmaschine</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (55 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (25 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Kenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung von Matlab/Simulink</p> <p>Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angermann A., u. a.: Matlab – Simulink –Stateflow. Oldenbourg</li> <li>• Pietruszka W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Vieweg</li> <li>• Zirn O., Weikert S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Steuerungstechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Steuerungstechnik – 2. Teil: Labor Steuerungstechnik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der modernen Steuerungstechnik und SPS-Programmierung.  Mit dem erfolgreichen Abschluss des Labors Steuerungstechnik wird der Studierende in die Lage versetzt, einfache Projekte der beruflichen Praxis mit den Teilkapiteln Programmierung nach IEC 1131, verteilte Kommunikation und MMI selbstständig zu bearbeiten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Steuerungstechnik (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<i>Grundlagen der Steuerungstechnik</i> Grundlagen der Steuerungsprogrammierung, Verknüpfungssteuerung, Ablaufsteuerung, Automaten, Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), Steuerungsprogrammierung nach DIN EN 61131-3, exemplarische Beispiele, industrielle Steuerungstechnik, Mensch-Maschine-Interface, Visualisierung und Dokumentation, Computerunterstützte Methoden (CAE) in der industriellen Konstruktion und Produktion  <i>Steuerungstechnik</i> Schaltungen der Quelle, Schaltungen der Verbraucher, Leistung im Dreiphasensystem			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)			



<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen der Informatik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li> <li>• Gevatter, H.J.: Automatisierungstechnik 1. Springer</li> <li>• Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. Hanser</li> <li>• Siemens AG: Systembeschreibung WinCC</li> <li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen. Hanser</li> <li>• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg</li> <li>• Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner Verlag</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Steuerungstechnik (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p>Beispiele zu industrienahen Aufgabenstellungen werden in 3 Versuchen à 4 Stunden durchgeführt:</p> <p>SPS Programmierung nach DIN 1131-3, Industrielle Kommunikation, Ankopplung eines industriellen Bussystems an die SPS, Mensch-Maschine-Kommunikation mit modernen SW-Werkzeugen (WinCC, inTouch), Parametrieren der Komponenten, Inbetriebnahme der Kommunikation</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (25 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (50 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (25 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung,

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li><li>• Siemens AG: Systembeschreibung WinCC</li></ul>
------------------	---

Name des Moduls	<b>Gebäudeautomatisierung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Absolventen dieses Moduls sind in der Lage für eine Aufgabe in der Gebäudeautomatisierung die richtigen Automatisierungskomponenten auszuwählen, einfache automatisierungstechnische Aufgaben zu bearbeiten (die jeweilige Logik zu entwickeln), speicherprogrammierbare Steuerung zu projektieren und zu programmieren, Programme von speicherprogrammierbaren Steuerungen zu testen, Fehler zu finden und zu beseitigen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Anforderungen an Automatisierungssysteme</li> <li>- Komponenten von Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung</li> <li>- Grundlegender Aufbau von digitalen Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung (DDC-GA Direct digital Control-Gebäudeautomation)</li> <li>- Aufbau und Wirkungsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen</li> <li>- Einführung in die grundlegenden Programmiersprachen (AWL, KOP, FUP/FBS)</li> <li>- Einführung in weiterführende Programmiersprachen (z.B. Strukturierter Text, Ablaufsprache)</li> <li>- Normen und Richtlinien der Gebäudeautomation</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.			

	<p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen der Informatik, Steuerungstechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balow, J.; Kranz, H.: Systeme der Gebäudeautomation: Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen. cci Dialog</li> <li>• Baumgarth, S. et al.: Digitale Gebäudeautomation. Springer</li> <li>• Veit, J.: Gebäudetechnik 2014: Erneuerbare Energien, Gebäudeautomation, Energieeffizienz. Hüthig und Pflaum</li> <li>• Merz, H. et al.: Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet. Hanser</li> <li>• Kranz, H.: Building Control. Expert-Verlag</li> <li>• Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. Fachbuchverlag</li> <li>• Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS. Vieweg</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Leistungselektronik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen, den Aufbau und die Funktion leistungselektronischer Schaltungen sowie die rechnerischen Grundlagen zur Dimensionierung. Sie können Kenngrößen und den Leistungsumsatz leistungselektronischer Schaltungen berechnen sowie geeignete Kühlmaßnahmen bestimmen.</p> <p>Die Studierenden kennen gesteuerte und nicht gesteuerte Stromrichterschaltungen und können diese mithilfe der jeweiligen Steuergesetze dimensionieren. Insbesondere kennen die Studierenden Aufbau und Funktion von Mittelpunktschaltungen und ihren Einsatz bei Antriebsaufgaben.</p> <p>Die Studierenden können die Berechnungsvorschriften von Mittelpunktschaltungen auf Brückenschaltungen und Umkehrstromrichter übertragen und diese für Antriebsaufgaben dimensionieren.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion von Gleichstromstellern im Einquadranten-, Zweiquadranten- und Vierquadrantenbetrieb und können diese für Antriebsaufgaben dimensionieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und Klassifizierung leistungselektronischer Schaltungen</li> <li>- Berechnung von Kenngrößen leistungselektronischer Schaltungen</li> <li>- Leistungsberechnung</li> <li>- Wärmemanagement</li> <li>- Mittelpunktschaltungen</li> <li>- Brückenschaltungen netzgeführter Stromrichter</li> <li>- Gleichstromsteller im Einquadranten-, Zweiquadranten- und Vierquadrantenbetrieb</li> <li>- Umrichter</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors: Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser</li> <li>• Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik. Vieweg+Teubner</li> <li>• Mohan, N. et al.: Power Electronics - Converters, Applications and Design. Wiley</li> <li>• Michel, M.: Leistungselektronik. Springer</li> <li>• Lappe, R. et al.: Leistungselektronik. Verlag Technik</li> <li>• Hagmann, G.: Leistungselektronik: Grundlagen und Anwendungen. Aula-Verlag</li> <li>• Jäger, R.: Leistungselektronik: Grundlagen und Anwendungen. VDE</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen Fahrzeugelektronik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen elektrischen / elektronischen Kfz-Systemkomponenten vor dem Hintergrund der ständig wachsenden Anforderungen im Kfz. Im Einzelnen kennen und verstehen die Studierenden die technischen Funktionen und Arbeitsweisen der wichtigsten Systemkomponenten.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Elektrik in Motor, Antriebsstrang und fahrzeugtechnischen Sicherheits- und Komfortsystemen sowie Energiebordnetze, Energiespeicher, Elektrische Antriebe und -Generatoren für Kraftstoff betriebene Fahrzeuge als auch für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.</p> <p>Die Methoden und Funktion der Fahrzeugdiagnose sowie die der verschiedenen industriellen Bus- und Diagnosesysteme. Die Grundlagen der internen und externen Fahrzeugkommunikation sind Ihnen vertraut. Sie kennen und verstehen die Grundlagen Softwareentwicklung im Automotive Bereich und wissen wie Code Generierung, Hardware in the Loop Simulationen und Softwaretests funktionieren.</p> <p>Sie kennen und verstehen die verschiedenen in der Automobilindustrie gebräuchlichen Sensoren und Aktoren sowie deren Funktionsweise. Diese bilden die Grundlage für das Verständnis von Fahrerassistenzsysteme.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Grundlagen, Funktionen und Anwendungen von Fahrerassistenzsystemen wie Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Adaptiven Lichtsysteme. Sie verstehen wie das autonome Fahren unter Verwendung der verschiedenen Fahrerassistenzsysteme und unter Berücksichtigung der gesetzlichen Regelungen funktioniert.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Konzepte zur Motorsteuerung und der Abgasbehandlung von Otto, Diesel und Hybridmotoren und kennen die internationale Abgasnormgebung.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen Fahrzeugelektrik</i> Energiebordnetze konventionell &amp; für Hybrid- und Elektrofahrzeuge; Energiespeicher konventionell &amp; für Hybrid- und Elektrofahrzeuge; Antriebsbatterien; Elektrische Generatoren; Elektrische Antriebe; Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p><i>Grundlagen Fahrzeugelektronik</i> Steuergeräte; Automotive Software-Engineering; Vernetzung und Bussysteme (CAN, Ethernet FlexRay, LIN, MOST, ODB); Fahrzeugdiagnose, Code Generierung, Hardware in the Loop, Softwaretests</p> <p><i>Grundlagen Fahrzeugsensoren, -aktoren</i> Fahrzeugaktoren (el.-dyn, el.-magn., piezoel., fluidmechanische), CRI; Anwendungen der Aktorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort); Fahrzeugsensoren (Position, Drehzahl, Durchfluss, Vibration und Beschleunigung, Temperatur, Optisch, Ultraschall, Radar); Anwendungen der Sensorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort)</p> <p><i>Grundlagen Fahrerassistenzsysteme</i> Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Infotainment; Lichttechnik (Adaptive Lichtsysteme, Warnsignale), Autonomes Fahren und gesetzliche Regelungen</p> <p><i>Grundlagen Motorsteuerung</i> Hardware, Vernetzung, Bussysteme; Antriebssteuerung: Füllungserfassung, Kraftstoff- und Zündsystem, Abgasnachbehandlung; Überwachung; Funktions-/Softwareentwicklung; Onboard Diagnose (OBD)</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch



<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Messtechnik.</i>
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Walentowitz, H.; Reif, K.; Noreikat: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Anwendungen, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner</li><li>• Papula, L.; Krüger, M.: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Carl Hanser</li></ul>

## 6 Vertiefungen

### 6.1 Automatisierungstechnik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Steuerungstechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Steuerungstechnik – 2. Teil: Labor Steuerungstechnik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der modernen Steuerungstechnik und SPS-Programmierung.  Mit dem erfolgreichen Abschluss des Labors Steuerungstechnik wird der Studierende in die Lage versetzt, einfache Projekte der beruflichen Praxis mit den Teilkapiteln Programmierung nach IEC 1131, verteilte Kommunikation und MMI selbstständig zu bearbeiten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Steuerungstechnik (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<i>Grundlagen der Steuerungstechnik</i> Grundlagen der Steuerungsprogrammierung, Verknüpfungssteuerung, Ablaufsteuerung, Automaten, Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), Steuerungsprogrammierung nach DIN EN 61131-3, exemplarische Beispiele, industrielle Steuerungstechnik, Mensch-Maschine-Interface, Visualisierung und Dokumentation, Computerunterstützte Methoden (CAE) in der industriellen Konstruktion und Produktion  <i>Steuerungstechnik</i> Schaltungen der Quelle, Schaltungen der Verbraucher, Leistung im Dreiphasensystem			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen der Informatik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li> <li>• Gevatter, H.J.: Automatisierungstechnik 1. Springer</li> <li>• Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. Hanser</li> <li>• Siemens AG: Systembeschreibung WinCC</li> <li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen. Hanser</li> <li>• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg</li> <li>• Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner Verlag</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Steuerungstechnik (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p>Beispiele zu industrienahen Aufgabenstellungen werden in 3 Versuchen à 4 Stunden durchgeführt:</p> <p>SPS Programmierung nach DIN 1131-3, Industrielle Kommunikation, Ankopplung eines industriellen Bussystems an die SPS, Mensch-Maschine-Kommunikation mit modernen SW-Werkzeugen (WinCC, inTouch), Parametrieren der Komponenten, Inbetriebnahme der Kommunikation</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (25 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (50 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (25 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung,
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li><li>• Siemens AG: Systembeschreibung WinCC</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fabrikautomatisierung 4.0</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden überblicken die Fabrikautomatisierungstechnik im Kontext von Industrie 4.0. Sie kennen die zugrunde liegende Grundlagen und Prinzipien der Sensorik.</p> <p>Sie haben einen Überblick über industrielle Sensorik und deren Anwendungen in der Fabrikautomatisierungstechnik. Sie haben vertiefte Kenntnisse über deren Funktion und Einsatz und kennen die Anforderungen an industrielle Sensoren.</p> <p>Die Studierenden wissen wie moderne Fabriken vernetzt werden (Industrie 4.0) und kennen Netzwerktopologien sowie die wichtigsten industrielle Bussysteme und deren Einsatzgebiete.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Fabrikautomation und Sensorik</i>  Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0, Messprinzipien von: Magnetischen Sensoren, Magnetisch induktiven Sensoren, Magnetostatischen Messprinzipien, Messprinzipien auf der Basis von Feder-Masse-Systemen, Resistive und kapazitive Messprinzipien für die Druckmessung, Prinzipien für die Durchflussmessung, Temperaturerfassung, Wellenausbreitungssensoren und optoelektronische Sensoren.</p> <p><i>Industrielle Sensorik</i>  Näherungsschalter: Induktive Sensoren, Kapazitive Sensoren, Magnetfeldsensoren; Optoelektronische Sensoren: Einweg-, Reflexions-, Lichtschranken, Reflexionslichttaster, Druckmarkentaster, Lichtgitter, Distanzsensoren, Speziialsensoren, Sicherheitssensoren; Ultraschallsensoren; Drehgeber; Identifikationssysteme,</p> <p><i>Industrielle Kommunikationssysteme in der Fabrikautomation</i>  Industrielle Kommunikation und Vernetzung: Netzwerktopologien, Buszugriffsverfahren, Telegramme; Industrial Ethernet, Ethernet-IO-Module, AS-Interface, Profibus, Interbus, HART-Protokoll, IO-Link, CAN-Bus</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Naturwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, empfohlen: Mess- und Regelungstechnik,</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer Vieweg</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Prozessautomatisierung 4.0</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden überblicken die Prozessautomatisierungstechnik im Kontext von Industrie 4.0. Sie kennen die zugrunde liegende Messtechnik und die Prinzipien der Sensorik.</p> <p>Sie haben einen Überblick über die speziellen Sensoren und deren Anwendungen in der Prozessautomatisierungstechnik und erhalten vertiefte Kenntnisse über Messprinzipien und Messumformer anhand von exemplarischen Beispielen.</p> <p>Die Studierenden kennen spezielle Aktoren und deren Anwendungen und Funktion in der Prozessautomatisierungstechnik. Sie haben Kenntnis der Feldgeräte und deren Anforderungen an Explosionsschutz und Kommunikation.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Prozessautomatisierung</i> Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0,</p> <p><i>Prozessmesstechnik - Sensorik</i> Druckmesstechnik, Temperaturmesstechnik, Füllstandmesstechnik, Durchfluss- und Mengenmesstechnik, Wägetechnik, Prozessanalysenmesstechnik</p> <p><i>Prozessstelltechnik - Aktorik</i> Ventile, Antriebe, Anbaugeräte, Weitere Prozessstelltechnik</p> <p><i>Feldgeräte - Einführung in den Explosionsschutz</i> Beurteilung möglicher Explosionsgefahren, Zoneneinteilung, Gerätekategorien, Überblick über die Zündschutzarten, Überblick über die Zündschutzarten, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Internationaler Explosionsschutz (IECEX-Schema), Sicherheitstechnische Kenngrößen, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Bus-Kommunikation</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			

<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Naturwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, empfohlen: Mess- und Regelungstechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Früh, K. F.; Maier, U.: Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li> <li>• Lauber,R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1. Springer</li> <li>• Lauber,R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2. Springer</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Vision Systems mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Vision Systems – 2. Teil: Labor Vision Systems			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Bildverarbeitung und wichtige Methoden der industriellen Bildverarbeitung, können ein Bildverarbeitungssystem problemgerecht auswählen und eine Standard-Bildverarbeitungsaufgabe mit einer kommerziell erhältlichen Bildverarbeitungssoftware lösen. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Echtzeit-Bildverarbeitung mit intelligenten Kameras für Anwendungen in der industriellen Fertigungskontrolle und Robotik.  Die Studierenden können typische Aufgaben der Bildaufnahme, Bildverarbeitung und Bildanalyse erfassen und umsetzen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Vision Systems (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Einsatz der industriellen Bildverarbeitung und der „machine vision“, Hard- und Software-Komponenten eines Bildverarbeitungssystems, Grundprinzipien der Bildverarbeitung, Bildaufnehmer, Videonormen, Kameratechnik, Klassifizierung, Filter, Positions- und Drehlagererkennung, Abbildung Weltkoordinaten – Kamerakoordinaten, „Pick and Place“-Anwendungen mit BV-Unterstützung, BV in Echtzeit, Optimierung von Algorithmen, Intelligente Kameras  <i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Grauwerte, Histogramme, Grundbegriffe der diskreten Geometrie, Bildverbesserung, Filter, Objektanalyse, Kamera-Kalibrierung und Stereo-Bildverarbeitung			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren im Online-Campus</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Mathematik und naturwissenschaftliche Grundlagen
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abmayr, W.: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung. Vieweg und Teubner</li> <li>• Pratt, W.: Digital Image Processing. Wiley-Interscience</li> <li>• Schröder, G.: Treiber, H.: Technische Optik. Vogel</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Vision Systems (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Versuch 1: Sortierung von Werkstücken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfiguration eines intelligenten Bildverarbeitungssystems</li> <li>• Identifikation von Merkmalen</li> <li>• Transport und Ablage mit einem Roboter</li> </ul> <p><i>Versuch 2: Oberflächenkontrolle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurierung intelligenter Zeilenkameras</li> <li>• Überprüfung einer Folie auf Fehler (Löcher, Risse)</li> <li>• Einfluss der Verfahrgeschwindigkeit der Zuführeinrichtung</li> </ul> <p><i>Kontrolle von Getriebeteilen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung der Maßhaltigkeit und Lage</li> <li>• Konfigurierung des Vision Systems</li> <li>• Erfassung der Lage und der Maßtoleranz</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (60 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (20 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls

<b>Name des Moduls</b>	<b>Industrierobotertechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Industrierobotertechnik – 2. Teil: Labor Industrierobotertechnik Mustertechnik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten eines Industrierobotersystems. Sie haben Überblick in die Konstruktion von Roboterarmen und können kommerziell verfügbare Industrierobotersysteme für eine dezidierte Anwendung beurteilen und geeignete Robotersysteme auswählen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Bewegungsmöglichkeiten verschiedener Klassen von Industrierobotern und können die notwendigen kinematischen Beschreibungen und die Bewegungsplanung vornehmen. Sie sind in der Lage, einen Industrieroboter auf verschiedene Arten zu programmieren. Sie können Methoden zur Modellierung einer Roboterarbeitszelle und zur Simulation des Arbeitsablaufs beurteilen und einsetzen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Industrierobotertechnik (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p><i>Industrierobotertechnik I</i> Entwicklung der Robotertechnik, Überblick über die Komponenten eines Industrierobotersystems (Mechanik, Antriebssysteme, Sensorik, Programmierung), Bauarten von Industrierobotern, Arbeitsraum von Industrierobotern, Typische Einsatzgebiete.</p> <p><i>Industrierobotertechnik II</i> Grundlagen der Lagebeschreibung (Freiheitsgrade, Rotationsmatrizen, Homogene Matrizen, Euler-Winkel), Vollständige Beschreibung der Kinematik auf der Basis der Denavit-Hartenberg-Konvention, wichtige Bewegungsarten und Interpolationsverfahren.</p>			

	<i>Industrierobotertechnik III</i> Arten der Roboterprogrammierung (Online- und Offline- Programmierung, Aufgabenorientierte Programmierung, Elemente einer Roboterprogrammiersprache), Simulation in der Offline- Programmierung
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum ersten Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen</i>
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber, W.: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</li> <li>• Hesse, S.(Hrsg.); Malisa, V.(Hrsg.): Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</li> <li>• Stark, G.: Robotik mit Matlab. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</li> <li>• Siciliano, B.; Sciavicco, L.; Villani, L.; Oriolo, G.: Robotics–Modelling, Planning and Control. Springer</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Industrierobotertechnik (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<i>Versuch 1</i> Robotersystem und Teach-In-Programmierung; Erläuterung von Komponenten des Robotersystems; Manuelles Bewegen des Roboterarms in verschiedenen Koordinatensystemen (Welt-, Werkzeug-, Objekt- und Einzelachs- Koordinatensystem); Teachen von Positionen; Selbstständige Erstellung eines einfachen Teach-In-Programms für einen Transportvorgang

	<p><i>Versuch 2</i> Offline-Programmierung von Industrierobotern; Erstellung eines Offline-Bewegungs-Programms unter Verwendung einer höheren Programmiersprache (Beschränkung auf Bewegungsbefehle und Koordinatenberechnungen); Übertragung des Bewegungsprogramms in die Robotersteuerung; Teachin der Positionen und Test des Bewegungsprogramms.</p> <p><i>Versuch 3</i> Lösung einer Transportaufgabe unter Einbeziehung externer Sensorik; Aufbauend auf Versuch II wird das Bewegungsprogramm um Handhabungsaufgaben erweitert (Ansprechen von Greifvorrichtungen). Die zu handhabenden Objekte sind in unbestimmter Lage oder Form vorhanden, sodass für die Handhabung durch Sensoren Lage oder Form erkannt und dadurch Modifikationen des Bewegungsprogramms durchgeführt werden müssen.</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)  <i>Laborvorbereitung (55 %)</i>  <i>Labordurchführung (25 %)</i>  <i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Module)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls

## 6.2 Kommunikationstechnik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Digitale Signal- und Informationsverarbeitung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Der Lernende wird zu der Erkenntnis geführt, dass Information immer an ein Signal gebunden ist bzw. von einem Signal getragen wird. Die Klassifizierung der Signale unterstützt das physikalisch-technische Verständnis und die mathematischen Darstellungsmöglichkeiten.</p> <p>Die Informationstheorie erlaubt die Definition des Informationsmaßes Bit. Der Studierende wird weiterhin mit dem Aufbau von digitalen Signalverarbeitungssystemen und mit den Funktionen seiner wichtigsten Komponenten vertraut gemacht.</p> <p>Zu den wissenschaftlichen Grundlagen der digitalen Signal- und Informationsverarbeitung zählen die Signal- und Systemtheorie. Beide Theorien werden unter dem Aspekt der technischen Anwendung behandelt.</p> <p>Der Studierende wird mit dem Übergang von analogen Signalen in digitale vertraut gemacht. Hierbei steht das Abtasttheorem für frequenz- und zeitbegrenzte Signale im Mittelpunkt. Es erfolgt eine Einführung in die Behandlung und Bewertung der Fehler, welche bei der Zeitquantisierung, bei unscharfer Frequenzbegrenzung oder endlicher Beobachtungsdauer entstehen. Dabei bildet die digitale Signal- und Informationsverarbeitung das Zentrum der Lehrstoffvermittlung.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

<b>Inhalte</b>	<p>Gegenstand der digitalen Signal- und Informationsverarbeitung</p> <p>Signal und Information (Charakteristische Merkmale von Signalen, Signalklassifikationen nach ausgewählten Merkmalen, Allgemeiner Aufbau eines digitalen Signal- und Informationsverarbeitungssystems)</p> <p>Einführung in die Informationstheorie (Statistisches Modell der Übertragung diskreter Informationen, Diskrete Informationsquellen und deren statistische Eigenschaften, Informationsentropie, der diskrete Übertragungskanal, Hauptsatz der Informationstheorie, Technische Schlussfolgerungen aus dem Hauptsatz der Informationstheorie)</p>
	<p>Deterministische Signale (Begriffsbestimmung und technische Anwendungen, Spektrale Darstellung deterministischer Signale)</p> <p>Stochastische Signale (Begriffsbestimmung und technische Bedeutung, Spektrale Darstellung stochastischer Signale)</p> <p>Abtasttheorem (für frequenzbegrenzte Signale, für zeitbegrenzte Signale, z-Transformation, Quantisierungsfehler)</p> <p>Analog-/ Digitalwandlung</p> <p>Codierung von Signalen (Quellencodierung, Kanalcodierung)</p> <p>Signalkompression /-reduktion</p> <p>Filter (Filter mit endlicher und unendlicher Impulsantwort, Digitale Filter)</p> <p>Signalprozessoren</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (52 %)</p> <p>Übungen und Selbststudium (20 %)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (14 %)</p> <p>Virtuelles Labor (14 %)</p>
<b>Fachprüfung</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Modellbildung und Simulation</i>



<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Böhme, J.E.: Stochastische Signale. Teubner Verlag, 1993</li><li>• Hänsler, E.: Statistische Signale. Springer Verlag, 2001</li><li>• Kammeyer, K.D.; Kroschel, K.: Digitale Signalverarbeitung. Teubner Verlag, 2002</li><li>• Zeidler, E.: Teubner Taschenbuch der Mathematik. Teubner Verlag, 2003</li><li>• Froberg, Kolloschie, Löffler (Hrsg): Taschenbuch der Nachrichtentechnik. Leipzig, 2008</li></ul>
------------------	--

<p><b>Name des Moduls</b></p>	<p><b>Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung mit Labor</b>                  Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen:                  – 1. Teil: Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung                  – 2. Teil: Labor Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung</p>			
<p><b>Dauer des Moduls</b></p>	<p>1 Leistungssemester</p>			
<p><b>Verwendbarkeit</b></p>	<p>Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule</p>			
<p><b>Modulverantwortlich</b></p>	<p>Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann</p>			
<p><b>Qualifikationsziele des Moduls</b></p>	<p>Vernetzung und Vernetztheit (Konnektivität) bedeuten Informationsaustausch immer und überall. Digitalisierung ist das Schlüsselwort unserer Zeit. Ein technologischer und gesellschaftlicher Meilenstein, der nur mit gut ausgebildeten Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik zu schaffen ist.</p> <p>Die Digitalisierung ist in Informationsübertragung und Vermittlung längst Stand der Technik. Klares Ziel des hier beschriebenen Moduls ist, tiefere Kompetenzen in digitaler Informationsübertragung/Übertragungstechnik und digitaler Vermittlungstechnik zu erwerben.</p> <p>Die Studierenden kennen sowohl Basisband- als auch Bandpassübertragungssysteme in Theorie und Praxis (hands-on-Erfahrung im Labor). Das essentielle Gebiet der digitalen Paketvermittlung verbinden die Studierenden in Zukunft mit der Technik des Internet. Sie wissen genau, wie digital Daten im Internet ihr Ziel finden und können auf Augenhöhe mit Experten fachkompetent diskutieren.</p>			
<p><b>Kompetenzprofil</b></p>	<p>Kompetenzen / Ausprägung</p>	<p>+</p>	<p>++</p>	<p>+++</p>
	<p>Wissensverbreiterung</p>			<p>x</p>
	<p>Wissensvertiefung</p>		<p>x</p>	
	<p>Instrumentale Kompetenzen</p>			<p>x</p>
	<p>Systemische Kompetenzen</p>		<p>x</p>	
	<p>Kommunikative Kompetenzen</p>		<p>x</p>	
<p><b>Note der Fachprüfung</b></p>	<p>Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.</p>			
<p><b>Leistungspunkte</b></p>	<p>6 CP nach Bestehen der Fachprüfung</p>			
<p><b>1. Teil des Moduls: Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung (4 CP)</b></p>				
<p><b>Inhalte</b></p>	<p><i>Übertragungskanäle und digitale Basisbandübertragungssysteme</i>                  Übertragungskanäle: Klassifizierung, Kenngrößen wie Bandbreite, Dämpfung, Verzerrung, Rauschen, Kanalkapazität                  Digitale Basisbandübertragung: Digitale Signale, Codierung, Multiplex, Filter, Duplex, Leitungscodes, ISI, Nyquist, Rauschen, Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Bsp. PCM, DSL, Ethernet</p>			

	<p><i>Modulationsverfahren und Bandpassübertragungssysteme</i> Trägersignal, Klassifizierung Modulationsverfahren, Digitale Modulation, Warum digital?, Äquivalentes Tiefpasssignal, komplexe Darstellung Moderne Modulationsverfahren: ASK, PSK, FSK, QAM, hybride Modulationsverfahren, Mehrträgerverfahren wie OFDM Anwendungsbeispiele: Rundfunk DAB, DVB-C, DVB-T, DVB-S, DRM, Kabelanschluss DOCSIS, DSL, Mobilfunk GSM, UMTS, LTE, Zugangstechniken WiMAX, WLAN, Zig-Bee, Bluetooth</p> <p><i>Paketorientierte Übertragungs- und Vermittlungstechnik</i> Architekturmodelle, Dienste, OSI-Modell Leistungsparameter der QoS: Durchsatz, Verzögerung, Verlustrate, Leistungssteuerung auf Layer 2 Internet-Protokoll IP: Adressierung, Routing, Router, QoS, Domänen, MPLS, Multicast, Mobile IP, UDP TCP: Funktionsweise, flow control, congestion control</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Digitale Signal- und Informationsverarbeitung, Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meyer, M.: Kommunikationstechnik. Springer</li> <li>• Sklar, B.: Digital Communications. Prentice Hall</li> <li>• Werner, M.: Nachrichtentechnik. Springer</li> <li>• Mildenberger, O. (Hrsg.): Informationstechnik kompakt. Springer</li> <li>• Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke. Pearson</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lienemann, G., Larisch, D.: TCP/IP Grundlagen und Praxis. Heise</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Informationsübertragung und Vermittlung (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	4 Versuche à 4 Stunden zur Informationsübertragung und Vermittlung
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (40 %)</i> <i>Labordurchführung (50 %)</i> <i>Labornachbereitung (10 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls

<b>Name des Moduls</b>	<b>Funktechnik und -systeme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Vernetzung und Vernetztheit (Konnektivität) bedeuten Informationsaustausch immer und überall. Digitalisierung ist das Schlüsselwort unserer Zeit. Ein technologischer und gesellschaftlicher Meilenstein, der nur mit gut ausgebildeten Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik zu schaffen ist.</p> <p>Funktechnik ist die einzige Möglichkeit, drahtlos breitbandig und über große Distanzen zu kommunizieren. Mobile Kommunikation ist ein weiteres Alleinstellungsmerkmal der Funktechnik. Ziel des hier beschriebenen Moduls ist, vertiefte Kompetenzen in Funktechnik und Funksystemen zu erlangen.</p> <p>Die Studierenden kennen die als schwierig angesehenen, jedoch im professionellen Umfeld sehr geschätzten Gesetze der Funkausbreitung (Mikrowellen). Sie sind in der Lage, Mikrowellenkomponenten und Antennen zu beschreiben und zu analysieren. Sie kennen Funktionsweise und technische Details zu mobilen und stationären Funksystemen und –netzen. Die Studierenden verfügen über eine Wissensbasis, um sich für die Rolle eines Experten für EMV und EMV-U fit zu machen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Elektromagnetische Wellen und ihre Ausbreitung</i> Maxwellsche Gleichungen, ebene Wellenausbreitung, geführte Wellenausbreitung, Antennen, Leitungstheorie, Smith-Diagramm, Beschreibung von Mikrowellenkomponenten durch Streuparameter</p> <p><i>Mobile Netze</i> Architektur des Core Networks CN und den angeschlossenen Radio Access Networks RAN (GSM, EDGE, UMTS, HSPA, LTE, new radio NR), Abdeckung, maximal erreichbare Datenrate, spektrale Effizienz, Delay, Funkbandbreite, Funknetzplanung (Kapazität, Abdeckung, Planungsvorgang, Planungsgrößen, Hexagons, reale Planung), Regulierungssituation Eigenschaften von WLAN, WPAN, NFC, RFID selbstorganisierende Netze (car-to-car)</p>			

	<p><i>Stationäre Funksysteme</i> Wellenausbreitung, Rundfunksysteme, digitale Richtfunksysteme, Satellitenfunksysteme, Navigationssysteme und Satellitentechnik GEO, LEO, Inmarsat</p> <p><i>Funkregulierung, elektromagnetische Verträglichkeit EMV und elektromagnetische Verträglichkeit Umwelt EMV-U</i> Grundlagen: Störemission, Impulse, netzgebundene Störungen, Schirmmaterialien, Regulierung weltweit (WARC), in Europa und Deutschland (Bundesnetzagentur) Gesetzliche Bestimmungen der EMV und zugehörige Normen, CE-Zeichen, EMV-Richtlinie EMVU: Physikalische Ursachen wie Wechselfelder, Gleichfelder, Elektromog, thermische und nicht-thermische Wirkungen, Grenzwerte und deren Herkunft, Messungen</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Mathematik, Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jung, V.; Warnecke, H.-J.: Handbuch für die Telekommunikation. Springer</li> <li>• Meinke, H.; Gundlach, F.W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Band 1 bis 3. Springer.</li> <li>• Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Springer</li> <li>• Kark, K.W.: Antennen und Strahlungsfelder. Vieweg+Teubner</li> <li>• Molisch, A.F.: Wireless Communications. IEEE Wiley</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ghosh, A et al.: Fundamentals of LTE. Prentice Hall</li><li>• Xiang, W; Zheng K.: 5G Mobile Communications. Springer</li><li>• Zaidi, A. et al.: 5G Physical Layer, Principles, Models and Technology Components. Academic Press</li><li>• Weber, A.: EMV in der Praxis. VDE Verlag</li><li>• Bugholte, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit Umwelt (EMVU). VDE Verlag</li></ul>
--	--

<b>Name des Moduls</b>	<b>Glasfasertechnik und optische Netze mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Glasfasertechnik und optische Netze – 2. Teil: Labor Glasfasertechnik und optische Netze			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Vernetzung und Vernetztheit (Konnektivität) bedeuten Informationsaustausch immer und überall. Digitalisierung ist das Schlüsselwort unserer Zeit. Ein technologischer und gesellschaftlicher Meilenstein, der nur mit gut ausgebildeten Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik zu schaffen ist.</p> <p>Zweifellos, Glasfasertechnik und optische Netze sind das Rückgrat heutiger leitungsgebundener Netze (backbone) und ragen bis an die Teilnehmer heran (access, z. B. FTTH = fiber to the home). (Anm.: Funktechnik ist stets nur eine wichtige Ergänzung leitungsgebundener Infrastruktur.) Ziel des hier beschriebenen Moduls ist es, vertiefte Kompetenzen in optischer Netztechnik zu erlangen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Stand der aktuellen Glasfasertechnik und kennen die Schlüsselthemen optischer Netze auch aus praktischen Experimenten. Damit sind sie in der Lage, den Breitbandausbau in Deutschland mitzugestalten.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Glasfasertechnik und optische Netze (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p><i>Optische Übertragungssysteme</i> Vergleich optische gegen elektrische Übertragung, Pegelmaße Passive Komponenten Glasfaser: Wellenausbreitung in der Faser, Faserkenngrößen, Modenstruktur, Indexprofile, Fasertypen, Dämpfung, Dispersion, Bandbreite, Gruppengeschwindigkeit</p> <p>Aktive Komponenten Sender und Empfänger: LED, Laser, Kenngrößen, PIN-Diode, APD</p> <p>Optische Verbindungstechnik: Stecken, Schrauben, Spleißen, Schweißen</p>			



	<p><i>Optische Netze</i></p> <p>Schicht 1: Optische Übertragungssysteme und -netze: Multiplexsysteme, CWDM, DWDM, AON, PON, EPON, GPON, BPON, FTTx, Vectoring</p> <p>Schicht 2: Ethernet, VLAN, MPLS</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (35 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Digitale Signal- und Informationsverarbeitung</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundschuh, B.; Himmel, J.: Optische Informationsübertragung. Oldenbourg Verlag</li> <li>• Brückner, V.: Elemente optischer Netze. Grundlagen und Praxis optischer Datenübertragung. Springer</li> <li>• Eberlein, D.: Lichtwellenleitertechnik. Expert Verlag</li> <li>• Eberlein, D.: Messtechnik Fiber Optic. Dr. M. Siebert GmbH</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiffner, G.: Optische Nachrichtentechnik: Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme. Teubner</li> <li>• Ramaswami, R.; Sivarajan, K.N.: Optical Networks, A Practical Perspective. Morgan Kaufmann</li> <li>• Green, P.E.: Fiber to the Home. Wiley &amp; Sons</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Glasfasertechnik und optische Netze (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	4 Versuche à 4 Stunden zur Glasfasertechnik und zu optischen Netzen

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (45 %)</i> <i>Labordurchführung (50 %)</i> <i>Labornachbereitung (5 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls

<b>Name des Moduls</b>	<b>Netzarchitektur, Dienste und Applikationen</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Vernetzung und Vernetztheit (Konnektivität) bedeuten Informationsaustausch immer und überall. Digitalisierung ist das Schlüsselwort unserer Zeit. Ein technologischer und gesellschaftlicher Meilenstein, der nur mit gut ausgebildeten Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik zu schaffen ist.</p> <p>Netze benötigen eine effiziente Struktur/Architektur, um wirtschaftlich Dienste anbieten zu können und Applikation zu ermöglichen. Ziel des hier beschriebenen Moduls ist, vertiefte Kompetenzen in Netz- und Dienstarchitektur zu erlangen. Die essentiellen Kompetenzen um das Thema Applikationen werden fundiert vermittelt.</p> <p>Die Studierenden verstehen was hinter einer App steckt und können selbst neue Dienste und Applikationen aufsetzen. Sie lernen wie Kunden und Netzbetreiber denken. Dadurch sind sie in der Lage, technische Lösungen zu finden, die beiden Interessen wirtschaftlich sinnvoll gerecht werden.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Dienste und Applikationen – Grundlagen</i>  Dienstartitektur horizontal vs. vertikal, IMS, Dienstarten (Trägerdienst, Verteildienst, Location based, Voice, TV, Multicast, Streaming, Unicast), Client-Server, Server farm, P2P, Mobilität, Roaming, IT-Dienstleister, ISP, Cloud, Cloudification, Housing and Hosting, Hosted PBX, Asterisk, VoIP-Dienste (vgl. ISDN, z.B. Makeln). Geschäftsmodelle der TK-Industrie und IT-Dienstleister. Quality of Service QoS. Was ist eine Applikation?</p> <p><i>Dienste und Applikationen aus Betreiber- und Kundensicht</i>  Breibersicht: Core network operator, Fixed network operator, Mobile network operator, Access network operator, Virtual network operator, Service provider, content provider, value added service provider, ISP, local operator (Stadtwerke), global operator, Dienstartitektur, Technik in der Infrastruktur, Netz-Management, Kundenverwaltung (Accounting, Abrechnungssystem), Geschäftsmodelle der TK-Industrie und IT-Dienst-</p>			

	<p>leister, ARPU, CAPEX, OPEX. Dienste an Geschäfts- und Privatkunden (Zugangstechniken wie DSL, DOCSIS, Mobil, dark fiber ...)</p> <p>Kundensicht: Geschäftskunden (Business) vs. Privatkunden (Consumer), Tarife, Dienste wie bearer, Standleitungen, Auswahl des Anbieters (z.B. ISP) und der Dienste. QoS, Zuverlässigkeit, Kosten</p> <p><i>Industrial networking</i>  Fabrikautomatisierung, Industrie 4.0, OPC UA, Wired and wireless (radio), Industrial Ethernet, IoT, 5G mobile</p> <p><i>Moderne (mobile) Endgeräte</i>  Architektur, Funkaspekte, Firmware, Betriebssystem, Apps und deren Erstellung und Verwendung</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (45 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen der Informatik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knoll, T.: Etablierte Netzbetreiber in der Telekommunikationsbranche: Strategieentwicklung und -implementierung. Springer</li> <li>• Siegmund, G.: SDN Software-defined Networking: Neue Anforderungen und Netzarchitekturen für performante Netze. VDE Verlag</li> <li>• Hassan, Q. et al: Internet of Things: Challenges, Advances, and Applications. CRC Press</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trick, U.; Weber, F.: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze: Next Generation Networks und VoIP – konkret. De Gruyter Verlag</li><li>• <a href="http://www.teltarif.de">www.teltarif.de</a></li><li>• Stiftung Warentest: <a href="https://www.test.de/Mobilfunknetze-im-Test-Welches-ist-das-beste-im-Land-5183461-5183464/">https://www.test.de/Mobilfunknetze-im-Test-Welches-ist-das-beste-im-Land-5183461-5183464/</a></li><li>• Schilling, K.: Apps machen: Der Kompaktkurs für Designer. Hanser Verlag</li><li>• Baltes-Götz, B.: Einführung in die Entwicklung von Apps für Android 8. Universität Trier. <a href="https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/android/android.pdf">https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/android/android.pdf</a></li></ul>
--	--

### 6.3 Fahrzeugtechnik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fahrzeugtechnik I</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Fahrzeugdynamik und in der Fahrzeugkonstruktion (Fahrzeugaufbau) sowie der wesentlichen Baugruppen von Personenkraftwagen. Sie können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände des Kennfeldes sowie die Fahrleistungen unter verschiedenen Randbedingungen berechnen (Zugkraftgleichung). Sie erwerben die grundlegenden Kenntnisse der Fahrzeuglängsdynamik unter instationären Fahrbedingungen (Bremsen, Beschleunigen).			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

<b>Inhalte</b>	<p><i>Fahrzeugdynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Fahrwiderstände (Luft-, Roll-, Beschleunigungs- und Steigungsfahrwiderstand)</li> <li>• Zugkraftgleichung (mit Zugkraftdiagramm)</li> <li>• Berechnung von Fahrleistungen unter Berücksichtigung der Getriebe- und Achsübersetzung (Beschleunigung, Steigfähigkeit, Höchstgeschwindigkeit)</li> <li>• Instationäre Fahrbedingungen (Bremsen, Beschleunigen)</li> </ul> <p><i>Fahrzeugkonstruktion/-aufbau:</i></p> <p>Grundlegender Aufbau von Kraftfahrzeugen mit den Konstruktionsmerkmalen und Auslegungskriterien der folgenden Subsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwerk</li> <li>• Reifen und Räder incl. Aufhängung</li> <li>• Antriebsstrang</li> <li>• Karosserie</li> <li>• Bremsanlage</li> <li>• Lenkung</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bosch GmbH, Reif K., Dietsche K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch. Vieweg und Teubner</li><li>• Mitschke M., Wallentowitz H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer</li><li>• Pippert H.: Karosserietechnik. Vogel Buchverlag</li></ul>
------------------	--



<b>Name des Moduls</b>	<b>Fahrzeugtechnik II</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Fahrzeugkonstruktion und des Fahrzeugaufbaus sowie des Antriebsstranges und dessen Integration ins Fahrzeug. Sie können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände des Kennfeldes sowie die Fahrleistungen unter einfachen instationären Randbedingungen berechnen. Sie kennen die Randbedingungen für die Integration des Antriebsstrangs in das Fahrzeug und die Anforderungen an die Fahrzeugakustik.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen Fahrzeugkonstruktion/-aufbau</i>            Grundlegender Aufbau von Kraftfahrzeugen mit den Konstruktionsmerkmalen und Auslegungskriterien der folgenden Subsysteme: Aufbauarten, Rohkarosserie, Türen und Hauben, Leichtbauansätze in der Karosseriekonstruktion</p> <p><i>Grundlagen Alternative Antriebe</i>            Die Grundlagen des Verbrennungsmotors werden wegen Ihrer großen Bedeutung im Modul Verbrennungskraftmaschinen (VMA) erarbeitet; Inhalt des Abschnitts Antriebsstrang sind daher Grundlagen der elektrischen und Hybrid-Antriebe; Übersicht Elektrische Antriebe: Brennstoffzellen; Hybridkonzepte; Getriebebauarten und –auslegung</p> <p><i>Grundlagen Antriebsstrangintegration</i>            Zusammenwirken von Motor, Kupplung und Getriebe; Motorlagerung; Bauraum; Fahrzyklen/Gesetzgebung weltweit (Verbrauch, Emissionen)</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeugakustik</i>            Innengeräusch; Außengeräusch, gesetzliche Anforderungen; Komponentengeräusche; Motor-/Getriebeakustik, NVH</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag, 2010</li> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag, 2004</li> <li>• Naunin, D.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge – Technik, Strukturen und Entwicklungen, Expert-Verlag, 2006</li> <li>• Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe – Grundlagen, Komponenten, Systeme, Springer Vieweg Verlag, 2012</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen Fahrzeugelektronik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen elektrischen / elektronischen Kfz-Systemkomponenten vor dem Hintergrund der ständig wachsenden Anforderungen im Kfz. Im Einzelnen kennen und verstehen die Studierenden die technischen Funktionen und Arbeitsweisen der wichtigsten Systemkomponenten.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Elektrik in Motor, Antriebsstrang und fahrzeugtechnischen Sicherheits- und Komfortsystemen sowie Energiebordnetze, Energiespeicher, Elektrische Antriebe und -Generatoren für Kraftstoff betriebene Fahrzeuge als auch für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.</p> <p>Die Methoden und Funktion der Fahrzeugdiagnose sowie die der verschiedenen industriellen Bus- und Diagnosesysteme. Die Grundlagen der internen und externen Fahrzeugkommunikation sind Ihnen vertraut. Sie kennen und verstehen die Grundlagen Softwareentwicklung im Automotive Bereich und wissen wie Code Generierung, Hardware in the Loop Simulationen und Softwaretests funktionieren.</p> <p>Sie kennen und verstehen die verschiedenen in der Automobilindustrie gebräuchlichen Sensoren und Aktoren sowie deren Funktionsweise. Diese bilden die Grundlage für das Verständnis von Fahrerassistenzsysteme.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Grundlagen, Funktionen und Anwendungen von Fahrerassistenzsystemen wie Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Adaptiven Lichtsysteme. Sie verstehen wie das autonome Fahren unter Verwendung der verschiedenen Fahrerassistenzsysteme und unter Berücksichtigung der gesetzlichen Regelungen funktioniert.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Konzepte zur Motorsteuerung und der Abgasbehandlung von Otto, Diesel und Hybridmotoren und kennen die internationale Abgasnormgebung.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen Fahrzeugelektrik</i> Energiebordnetze konventionell &amp; für Hybrid- und Elektrofahrzeuge; Energiespeicher konventionell &amp; für Hybrid- und Elektrofahrzeuge; Antriebsbatterien; Elektrische Generatoren; Elektrische Antriebe; Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p><i>Grundlagen Fahrzeugelektronik</i> Steuergeräte; Automotive Software-Engineering; Vernetzung und Bussysteme (CAN, Ethernet FlexRay, LIN, MOST, ODB); Fahrzeugdiagnose, Code Generierung, Hardware in the Loop, Softwaretests</p> <p><i>Grundlagen Fahrzeugsensoren, -aktoren</i> Fahrzeugaktoren (el.-dyn, el.-magn., piezoel., fluidmechanische), CRI; Anwendungen der Aktorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort); Fahrzeugsensoren (Position, Drehzahl, Durchfluss, Vibration und Beschleunigung, Temperatur, Optisch, Ultraschall, Radar); Anwendungen der Sensorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort)</p> <p><i>Grundlagen Fahrerassistenzsysteme</i> Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Infotainment; Lichttechnik (Adaptive Lichtsysteme, Warnsignale), Autonomes Fahren und gesetzliche Regelungen</p> <p><i>Grundlagen Motorsteuerung</i> Hardware, Vernetzung, Bussysteme; Antriebssteuerung: Füllungserfassung, Kraftstoff- und Zündsystem, Abgasnachbehandlung; Überwachung; Funktions-/Softwareentwicklung; Onboard Diagnose (OBD)</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Messtechnik.</i>
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Walentowitz, H.; Reif, K.; Noreikat: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Anwendungen, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner</li><li>• Papula, L.; Krüger, M.: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Carl Hanser</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Elektrische und hybride Antriebe</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die Unzulänglichkeiten rein elektrischer und rein verbrennungsmotorischer Antriebe und können hieraus die Sinnhaftigkeit hybrider Antriebe ableiten.</p> <p>Die Studierenden verstehen die technischen Funktionen und Arbeitsweisen der wesentlichen Antriebskomponenten der elektrischen und hybriden Antriebe für Fahrzeuge mit unterschiedlichem Elektrifizierungsgrad sowie deren Betriebsstrategien. Sie verfügen weiterhin über Detailwissen der Subsysteme.</p> <p>Sie können die Werkzeuge zur Erstellung einer ganzheitlichen Umweltbilanz von der Herstellung über die Betriebszeit bis zur Entsorgung solcher Systeme auch unter ökonomischen Gesichtspunkten anwenden.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der elektrischen Fahrzeugantriebe</i> Synchron- und Asynchronmaschinen, DC/DC-Wandler, elektrische Energiespeicher und Batterietechnik; Erzeugung der elektrischen Energie im Fahrzeug: Brennstoffzelle</p> <p><i>Hybride Antriebe</i> Übersicht hybride Antriebsstränge, Leistungsverzweigung, notwendige Getriebe, Bauweisen hybrider Antriebsstränge mit unterschiedlichem Elektrifizierungsgrad, Betriebsstrategien</p> <p><i>Abweichungen vom Betriebsverhalten konventioneller Fahrzeuge</i> Fahrodynamik elektrischer und hybrider Antriebe, Bremsung, Rekuperation, Mensch-Maschine-Schnittstelle</p> <p><i>Ganzheitliche Umwelt- und Kostenbilanz</i> Emissionen im Betrieb, Well-to-Tank- und Well-to-Wheel-Analyse, Umwelt- und Kostenbilanz unter Berücksichtigung von Produktion, Betrieb und Entsorgung.</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Einführung in die Elektrotechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner</li> <li>• Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge, Springer</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Autonomes Fahren</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Jürgen Otten			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden sollen sich mit der Frage auseinandersetzen, wie die Mobilität der Zukunft aussehen kann.</p> <p>Sie kennen die heutigen Fahrerassistenzsysteme und die Technik der fahrerlosen Autos. Sie kennen die Kriterien einer nachhaltigen Mobilität und die Bedeutung von autonomen Fahrzeugen für Stadtentwicklung, Verkehrsplanung sowie Gesellschaft und Politik.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p>Einsatz von Sensoren, Algorithmen und maschinelles Lernen in Fahrzeugen. Fahrerassistenzsysteme und Apps wie Android Auto.</p> <p>Die fünf Level des autonomen Fahrens unter Berücksichtigung der Mensch-Maschine-Interaktion.</p> <p>Roboter-Taxis, autonome Busse und selbstfahrende LKWs</p> <p>Gesellschaftliche Einflüsse und regulatorische Aufgaben der Politik.</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (50 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i></p> <p><i>Bearbeitung der B-Prüfung (5 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen im Online-Campus.</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			



<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herrmann A., Brenner W.: Die autonome Revolution: Wie selbstfahrende Autos unsere Welt erobern. Frankfurter Allgemeine Buch</li><li>• Winner H., Hakuli S., Lotz F., Singer C.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. Springer</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Springer Vieweg</li><li>• Mainzer K.: Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen? Springer</li><li>• Maurer M., Gerdes J.C., Lenz B., Winner H.: Autonomes Fahren: Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Springer</li></ul>

## 6.4 Energietechnik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen der Energietechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen das Prinzip der Gewinnung elektrischer Energie aus unterschiedlichen Primärenergieträgern. Sie kennen die Eigenschaften dieser Energieträger und verstehen deren Vor- und Nachteile. Sie können die Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Komponenten von Energieversorgungsnetzen erläutern und verstehen die daraus resultierende 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 Leistungselektronik - auf die Modellierung von Einrichtungen der Energietechnik anwenden. Dies bezieht sich insbesondere auf die mathematischen Grundgleichungen, welche die physikalischen Größen der Betriebsmittel und Maschinen miteinander verknüpfen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	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			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (33 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (7 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Messtechnik, Regelungstechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Springer Vieweg</li> <li>• Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Verlag</li> <li>• Allelein, H.-J. et al.: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner</li> <li>• Heuck, K. et al.: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Vieweg+Teubner</li> <li>• Schufft, W.: Taschenbuch der elektrischen Energietechnik. Carl Hanser</li> <li>• Wesselak, V.; Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik. Springer</li> <li>• Kaltschmitt, M. et al.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Komponenten der Energietechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	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 Energie-Verfahrenstechnik 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.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p>Ingenieurwissenschaftliche Betrachtung der Funktionsweise/Dimensionierung</p> <p><i>zentraler Komponenten und Verknüpfung zu Systemen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampfkraftwerke</li> <li>• Kernkraftwerke</li> <li>• Gasturbinen-Kraftwerke</li> <li>• Kombinationskraftwerke</li> <li>• Motoren für den energetischen Einsatz</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Blockheiz-Kraftwerke und Kraft-Wärmekopplung</li> <li>• Wasserkraftwerke</li> <li>• Solartechnik und Windenergie</li> <li>• Biomasse und Geothermie</li> <li>• Energieverteilung und -speicherung</li> </ul>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachkenntnisse im Bereich Grundlagen der Energietechnik

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zahoransky R.: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Vieweg+Teubner</li><li>• Zahoransky R., Bollin E., Oehler H., Schelling, U.: . Energietechnik. Vieweg+Teubner</li><li>• Quaschnig V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation. Carl Hanser</li><li>• Wesselak V., Schabbach T.: Regenerative Energietechnik. Springer</li><li>• Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer</li><li>• Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt. Oldenbourg Wissenschaftsverlag</li><li>• Kaufmann J.F.: Elektrotechnik - Energiesysteme und Automation (ESA): Elektrotechnische Projektierung und Ausführungsplanung. VDM</li><li>• Schmidt M.: Dezentrale Energieversorgung: Potenzial und Wirtschaftlichkeit dezentraler Energiesysteme in Schwellenländern. VDM</li><li>• Schuberth R.: Technologie Energie: Thermodynamik, Energietechnik, Umwelt, regenerative Energien, rationeller Energieeinsatz. Handwerk und Technik</li><li>• Unger J.: Alternative Energietechnik. Vieweg+Teubner</li><li>• Bollin E.: Automation regenerativer Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden: Komponenten, Systeme, Anlagenbeispiele. Vieweg+Teubner</li></ul>
------------------	--

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energiesysteme mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Energiesysteme – 2. Teil: Labor Energiesysteme			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<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>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Energiesysteme (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzszenarien unterschiedlicher Energiesysteme</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen</li> <li>• Grundlagen und Probleme der Energieversorgung</li> <li>• Entwicklungstendenzen</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energiesystemen</li> <li>• zentrale und dezentrale Einsatzszenarien und ihre Vor-/Nachteile</li> <li>• konventionelle und innovative Technologien</li> <li>• regenerative Energien und kleine, dezentrale Systeme</li> <li>• virtuelle Kraftwerke</li> <li>• Berechnungen und Kostenvergleiche</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Prüfung inklusive Vorbereitung (10 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Empfohlen werden Kenntnisse zu den Grundlagen der Energietechnik sowie zu den Komponenten der Energiesysteme.
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Technologie, Berechnung, Simulation. Hanser</li> <li>• Wesselak, V.; Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik. Springer</li> <li>• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer</li> <li>• Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt. Oldenbourg</li> <li>• Kaufmann, J. F.: Elektrotechnik – Energiesysteme und Automation (ESA): Elektrotechnische Projektierung und Ausführungsplanung. VDM</li> <li>• Schmidt, M.: Dezentrale Energieversorgung: Potenzial und Wirtschaftlichkeit dezentraler Energiesysteme in Schwellenländern. VDM</li> </ul>



<b>2. Teil des Moduls: Labor Energiesysteme (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Es werden je nach Verfügbarkeit und/oder Präferenz der Studierenden 2 Versuche aus dem Themenbereich regenerative Energien angeboten:  <i>Versuch 1</i> Praktischer Versuch Fotovoltaikanlage mit Einspeisung ins Stromnetz  <i>Versuch 2</i> Simulation / Planung einer Windkraftanlage
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (55 %)</i> <i>Labordurchführung (25 %)</i> <i>Labornachbereitung (20 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	<b>Energieeffizienz und Nachhaltigkeit</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen bereits den Bereich der energetischen Grundlagen. Auf dieser Basis erwerben sie die Fähigkeit, den Energieeinsatz in einzelnen Anwendungskontexten systematisch und umfassend zu managen. Sie können die verschiedenen Optionen für eine nachhaltige Energieeinsparung und -effizienzsteigerung ausloten und konzeptionell in brauchbare Vorschläge umsetzen. Sie haben Kenntnisse über Energiespar-konzepte und Umsetzungsstrategien für Industrie und Gewerbe sowie den öffentlichen Bereich, im Verkehrswesen und in pri-vaten Haushalten. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Sicht auf die eine nachhaltige und optimale Energieeffizienz bestimmenden Faktoren über die gesamte Prozesskette von der Energieerzeugung bis zur -anwendung.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	Energieanalyse und Ermittlung des Ist-Zustandes, Maßnah-men zur Reduzierung des Energiebedarfs, Energiekennwer-te und Ökobilanzen, Effizienzstrategien, Energieeffizienz bei der Energieerzeugung, Energieeffizienz bei der Energieübertra-gung, Energieeffizienz bei der Energieverwendung, Optimie-rungsansätze			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungs-punkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Stu-dienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Beno-tung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertie-fung.			

	Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hennicke, P., Fishedick, M.: Erneuerbare Energien – Mit Energieeffizienz zur Energiewende. Beck</li> <li>• Schmid, C.: Energieeffizienz in Unternehmen – Eine wissenschaftsbasierte Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten (Wirtschaft, Energie, Umwelt). Vdf Hochschulverlag</li> <li>• Königstein, T.: Ratgeber energiesparendes Bauen: Auf den Punkt gebracht: Neutrale Fachinformationen für mehr Energieeffizienz. Blottner</li> <li>• Müller, E. et al.: Energieeffiziente Fabriken planen und betreiben. Springer</li> <li>• Löhner, H.: Steigerung der Energieeffizienz in Kommunen: Entwicklung eines kommunalen Energie-Rating mittels Benchmarking. Vdm Verlag Dr. Müller</li> <li>• Siegel, D.: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter Berücksichtigung umweltrelevanter Bezüge des EnWG. GRIN Verlag</li> <li>• Baumgartner, R. J. et al.: Unternehmenspraxis und Nachhaltigkeit: Herausforderungen, Konzepte und Erfahrungen. Hampp, Mering</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energieinformationsnetze</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Stefan Guthe			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	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.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	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)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Elektrotechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäfer, C.: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Nahkommunikation. GRIN Verlag</li> <li>• Schaloske, O: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Fernübertragung. GRIN Verlag</li> <li>• Gellings C. W.:The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response. Crc Press</li> <li>• Kaplan S. M., Sissine: Smart Grid: Modernizing Electric Power Transmission and Distribution; Energy Independence, Storage and Security. TheCapitol.Net.</li> </ul>

## 6.5 Allgemeine Technische Informatik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Digitale Signal- und Informationsverarbeitung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Der Lernende wird zu der Erkenntnis geführt, dass Information immer an ein Signal gebunden ist bzw. von einem Signal getragen wird. Die Klassifizierung der Signale unterstützt das physikalisch-technische Verständnis und die mathematischen Darstellungsmöglichkeiten.</p> <p>Die Informationstheorie erlaubt die Definition des Informationsmaßes Bit. Der Studierende wird weiterhin mit dem Aufbau von digitalen Signalverarbeitungssystemen und mit den Funktionen seiner wichtigsten Komponenten vertraut gemacht.</p> <p>Zu den wissenschaftlichen Grundlagen der digitalen Signal- und Informationsverarbeitung zählen die Signal- und Systemtheorie. Beide Theorien werden unter dem Aspekt der technischen Anwendung behandelt.</p> <p>Der Studierende wird mit dem Übergang von analogen Signalen in digitale vertraut gemacht. Hierbei steht das Abtasttheorem für frequenz- und zeitbegrenzte Signale im Mittelpunkt. Es erfolgt eine Einführung in die Behandlung und Bewertung der Fehler, welche bei der Zeitquantisierung, bei unscharfer Frequenzbegrenzung oder endlicher Beobachtungsdauer entstehen. Dabei bildet die digitale Signal- und Informationsverarbeitung das Zentrum der Lehrstoffvermittlung.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

<b>Inhalte</b>	<p>Gegenstand der digitalen Signal- und Informationsverarbeitung</p> <p>Signal und Information (Charakteristische Merkmale von Signalen, Signalklassifikationen nach ausgewählten Merkmalen, Allgemeiner Aufbau eines digitalen Signal- und Informationsverarbeitungssystems)</p> <p>Einführung in die Informationstheorie (Statistisches Modell der Übertragung diskreter Informationen, Diskrete Informationsquellen und deren statistische Eigenschaften, Informationsentropie, der diskrete Übertragungskanal, Hauptsatz der Informationstheorie, Technische Schlussfolgerungen aus dem Hauptsatz der Informationstheorie)</p>
	<p>Deterministische Signale (Begriffsbestimmung und technische Anwendungen, Spektrale Darstellung deterministischer Signale)</p> <p>Stochastische Signale (Begriffsbestimmung und technische Bedeutung, Spektrale Darstellung stochastischer Signale)</p> <p>Abtasttheorem (für frequenzbegrenzte Signale, für zeitbegrenzte Signale, z-Transformation, Quantisierungsfehler)</p> <p>Analog-/ Digitalwandlung</p> <p>Codierung von Signalen (Quellencodierung, Kanalcodierung)</p> <p>Signalkompression /-reduktion</p> <p>Filter (Filter mit endlicher und unendlicher Impulsantwort, Digitale Filter)</p> <p>Signalprozessoren</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (52 %)</p> <p>Übungen und Selbststudium (20 %)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (14 %)</p> <p>Virtuelles Labor (14 %)</p>
<b>Fachprüfung</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Modellbildung und Simulation</i>

<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Böhme, J.E.: Stochastische Signale. Teubner Verlag, 1993</li><li>• Hänsler, E.: Statistische Signale. Springer Verlag, 2001</li><li>• Kammeyer, K.D.; Kroschel, K.: Digitale Signalverarbeitung. Teubner Verlag, 2002</li><li>• Zeidler, E.: Teubner Taschenbuch der Mathematik. Teubner Verlag, 2003</li><li>• Froberg, Kolloschie, Löffler (Hrsg): Taschenbuch der Nachrichtentechnik. Leipzig, 2008</li></ul>
------------------	--



<b>Name des Moduls</b>	<b>Netzarchitektur, Dienste und Applikationen</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Vernetzung und Vernetztheit (Konnektivität) bedeuten Informationsaustausch immer und überall. Digitalisierung ist das Schlüsselwort unserer Zeit. Ein technologischer und gesellschaftlicher Meilenstein, der nur mit gut ausgebildeten Ingenieuren der Elektro- und Informationstechnik zu schaffen ist.</p> <p>Netze benötigen eine effiziente Struktur/Architektur, um wirtschaftlich Dienste anbieten zu können und Applikation zu ermöglichen. Ziel des hier beschriebenen Moduls ist, vertiefte Kompetenzen in Netz- und Dienstarchitektur zu erlangen. Die essentiellen Kompetenzen um das Thema Applikationen werden fundiert vermittelt.</p> <p>Die Studierenden verstehen was hinter einer App steckt und können selbst neue Dienste und Applikationen aufsetzen. Sie lernen wie Kunden und Netzbetreiber denken. Dadurch sind sie in der Lage, technische Lösungen zu finden, die beiden Interessen wirtschaftlich sinnvoll gerecht werden.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Dienste und Applikationen – Grundlagen</i>  Dienstartitektur horizontal vs. vertikal, IMS, Dienstarten (Trägerdienst, Verteildienst, Location based, Voice, TV, Multicast, Streaming, Unicast), Client-Server, Server farm, P2P, Mobilität, Roaming, IT-Dienstleister, ISP, Cloud, Cloudification, Housing and Hosting, Hosted PBX, Asterisk, VoIP-Dienste (vgl. ISDN, z.B. Makeln). Geschäftsmodelle der TK-Industrie und IT-Dienstleister. Quality of Service QoS. Was ist eine Applikation?</p> <p><i>Dienste und Applikationen aus Betreiber- und Kundensicht</i>  Betreibersicht: Core network operator, Fixed network operator, Mobile network operator, Access network operator, Virtual network operator, Service provider, content provider, value added service provider, ISP, local operator (Stadtwerke), global operator, Dienstartitektur, Technik in der Infrastruktur, Netz-Management, Kundenverwaltung (Accounting, Abrechnungssystem), Geschäftsmodelle der TK-Industrie und IT-Dienst-</p>			

	<p>leister, ARPU, CAPEX, OPEX. Dienste an Geschäfts- und Privatkunden (Zugangstechniken wie DSL, DOCSIS, Mobil, dark fiber ...)</p> <p>Kundensicht: Geschäftskunden (Business) vs. Privatkunden (Consumer), Tarife, Dienste wie bearer, Standleitungen, Auswahl des Anbieters (z.B. ISP) und der Dienste. QoS, Zuverlässigkeit, Kosten</p> <p><i>Industrial networking</i> Fabrikautomatisierung, Industrie 4.0, OPC UA, Wired and wireless (radio), Industrial Ethernet, IoT, 5G mobile</p> <p><i>Moderne (mobile) Endgeräte</i> Architektur, Funkaspekte, Firmware, Betriebssystem, Apps und deren Erstellung und Verwendung</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (45 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen der Informatik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knoll, T.: Etablierte Netzbetreiber in der Telekommunikationsbranche: Strategieentwicklung und -implementierung. Springer</li> <li>• Siegmund, G.: SDN Software-defined Networking: Neue Anforderungen und Netzarchitekturen für performante Netze. VDE Verlag</li> <li>• Hassan, Q. et al: Internet of Things: Challenges, Advances, and Applications. CRC Press</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trick, U.; Weber, F.: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze: Next Generation Networks und VoIP – konkret. De Gruyter Verlag</li><li>• <a href="http://www.teltarif.de">www.teltarif.de</a></li><li>• Stiftung Warentest: <a href="https://www.test.de/Mobilfunknetze-im-Test-Welches-ist-das-beste-im-Land-5183461-5183464/">https://www.test.de/Mobilfunknetze-im-Test-Welches-ist-das-beste-im-Land-5183461-5183464/</a></li><li>• Schilling, K.: Apps machen: Der Kompaktkurs für Designer. Hanser Verlag</li><li>• Baltes-Götz, B.: Einführung in die Entwicklung von Apps für Android 8. Universität Trier. <a href="https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/android/android.pdf">https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/android/android.pdf</a></li></ul>
--	--

<b>Name des Moduls</b>	<b>Steuerungstechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Steuerungstechnik – 2. Teil: Labor Steuerungstechnik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der modernen Steuerungstechnik und SPS-Programmierung.  Mit dem erfolgreichen Abschluss des Labors Steuerungstechnik wird der Studierende in die Lage versetzt, einfache Projekte der beruflichen Praxis mit den Teilkapiteln Programmierung nach IEC 1131, verteilte Kommunikation und MMI selbstständig zu bearbeiten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Steuerungstechnik (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<i>Grundlagen der Steuerungstechnik</i> Grundlagen der Steuerungsprogrammierung, Verknüpfungssteuerung, Ablaufsteuerung, Automaten, Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), Steuerungsprogrammierung nach DIN EN 61131-3, exemplarische Beispiele, industrielle Steuerungstechnik, Mensch-Maschine-Interface, Visualisierung und Dokumentation, Computerunterstützte Methoden (CAE) in der industriellen Konstruktion und Produktion  <i>Steuerungstechnik</i> Schaltungen der Quelle, Schaltungen der Verbraucher, Leistung im Dreiphasensystem			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Grundlagen der Informatik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li> <li>• Gevatter, H.J.: Automatisierungstechnik 1. Springer</li> <li>• Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. Hanser</li> <li>• Siemens AG: Systembeschreibung WinCC</li> <li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen. Hanser</li> <li>• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg</li> <li>• Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner Verlag</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Steuerungstechnik (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p>Beispiele zu industrienahen Aufgabenstellungen werden in 3 Versuchen à 4 Stunden durchgeführt:</p> <p>SPS Programmierung nach DIN 1131-3, Industrielle Kommunikation, Ankopplung eines industriellen Bussystems an die SPS, Mensch-Maschine-Kommunikation mit modernen SW-Werkzeugen (WinCC, inTouch), Parametrieren der Komponenten, Inbetriebnahme der Kommunikation</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (25 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (50 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (25 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung,

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li><li>• Siemens AG: Systembeschreibung WinCC</li></ul>
------------------	---

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fabrikautomatisierung 4.0</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden überblicken die Fabrikautomatisierungstechnik im Kontext von Industrie 4.0. Sie kennen die zugrunde liegende Grundlagen und Prinzipien der Sensorik.</p> <p>Sie haben einen Überblick über industrielle Sensorik und deren Anwendungen in der Fabrikautomatisierungstechnik. Sie haben vertiefte Kenntnisse über deren Funktion und Einsatz und kennen die Anforderungen an industrielle Sensoren.</p> <p>Die Studierenden wissen wie moderne Fabriken vernetzt werden (Industrie 4.0) und kennen Netzwerktopologien sowie die wichtigsten industrielle Bussysteme und deren Einsatzgebiete.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Fabrikautomation und Sensorik</i>  Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0, Messprinzipien von: Magnetischen Sensoren, Magnetisch induktiven Sensoren, Magnetostatischen Messprinzipien, Messprinzipien auf der Basis von Feder-Masse-Systemen, Resistive und kapazitive Messprinzipien für die Druckmessung, Prinzipien für die Durchflussmessung, Temperaturerfassung, Wellenausbreitungssensoren und optoelektronische Sensoren.</p> <p><i>Industrielle Sensorik</i>  Näherungsschalter: Induktive Sensoren, Kapazitive Sensoren, Magnetfeldsensoren; Optoelektronische Sensoren: Einweg-, Reflexions-, Lichtschranken, Reflexionslichttaster, Druckmarkentaster, Lichtgitter, Distanzsensoren, Speziialsensoren, Sicherheitssensoren; Ultraschallsensoren; Drehgeber; Identifikationssysteme,</p> <p><i>Industrielle Kommunikationssysteme in der Fabrikautomation</i>  Industrielle Kommunikation und Vernetzung: Netzwerktopologien, Buszugriffsverfahren, Telegramme; Industrial Ethernet, Ethernet-IO-Module, AS-Interface, Profibus, Interbus, HART-Protokoll, IO-Link, CAN-Bus</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Naturwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, empfohlen: Mess- und Regelungstechnik,</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer Vieweg</li> </ul>



Name des Moduls	<b>Prozessautomatisierung 4.0</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden überblicken die Prozessautomatisierungstechnik im Kontext von Industrie 4.0. Sie kennen die zugrunde liegende Messtechnik und die Prinzipien der Sensorik.</p> <p>Sie haben einen Überblick über die speziellen Sensoren und deren Anwendungen in der Prozessautomatisierungstechnik und erhalten vertiefte Kenntnisse über Messprinzipien und Messumformer anhand von exemplarischen Beispielen.</p> <p>Die Studierenden kennen spezielle Aktoren und deren Anwendungen und Funktion in der Prozessautomatisierungstechnik. Sie haben Kenntnis der Feldgeräte und deren Anforderungen an Explosionsschutz und Kommunikation.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Prozessautomatisierung</i> Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0,</p> <p><i>Prozessmesstechnik - Sensorik</i> Druckmesstechnik, Temperaturmesstechnik, Füllstandmesstechnik, Durchfluss- und Mengenmesstechnik, Wägetechnik, Prozessanalysenmesstechnik</p> <p><i>Prozessstelltechnik - Aktorik</i> Ventile, Antriebe, Anbaugeräte, Weitere Prozessstelltechnik</p> <p><i>Feldgeräte - Einführung in den Explosionsschutz</i> Beurteilung möglicher Explosionsgefahren, Zoneneinteilung, Gerätekategorien, Überblick über die Zündschutzarten, Überblick über die Zündschutzarten, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Internationaler Explosionsschutz (IECEX-Schema), Sicherheitstechnische Kenngrößen, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Bus-Kommunikation</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			

<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Naturwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, empfohlen: Mess- und Regelungstechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Früh, K. F.; Maier, U.: Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg</li> <li>• Lauber,R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1. Springer</li> <li>• Lauber,R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2. Springer</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Vision Systems mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Vision Systems – 2. Teil: Labor Vision Systems			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Bildverarbeitung und wichtige Methoden der industriellen Bildverarbeitung, können ein Bildverarbeitungssystem problemgerecht auswählen und eine Standard-Bildverarbeitungsaufgabe mit einer kommerziell erhältlichen Bildverarbeitungssoftware lösen. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Echtzeit-Bildverarbeitung mit intelligenten Kameras für Anwendungen in der industriellen Fertigungskontrolle und Robotik.  Die Studierenden können typische Aufgaben der Bildaufnahme, Bildverarbeitung und Bildanalyse erfassen und umsetzen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Vision Systems (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Einsatz der industriellen Bildverarbeitung und der „machine vision“, Hard- und Software-Komponenten eines Bildverarbeitungssystems, Grundprinzipien der Bildverarbeitung, Bildaufnehmer, Videonormen, Kameratechnik, Klassifizierung, Filter, Positions- und Drehlagererkennung, Abbildung Weltkoordinaten – Kamerakoordinaten, „Pick and Place“-Anwendungen mit BV-Unterstützung, BV in Echtzeit, Optimierung von Algorithmen, Intelligente Kameras  <i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Grauwerte, Histogramme, Grundbegriffe der diskreten Geometrie, Bildverbesserung, Filter, Objektanalyse, Kamera-Kalibrierung und Stereo-Bildverarbeitung			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren im Online-Campus</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Mathematik und naturwissenschaftliche Grundlagen
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abmayr, W.: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung. Vieweg und Teubner</li> <li>• Pratt, W.: Digital Image Processing. Wiley-Interscience</li> <li>• Schröder, G.: Treiber, H.: Technische Optik. Vogel</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Vision Systems (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Versuch 1: Sortierung von Werkstücken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfiguration eines intelligenten Bildverarbeitungssystems</li> <li>• Identifikation von Merkmalen</li> <li>• Transport und Ablage mit einem Roboter</li> </ul> <p><i>Versuch 2: Oberflächenkontrolle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurierung intelligenter Zeilenkameras</li> <li>• Überprüfung einer Folie auf Fehler (Löcher, Risse)</li> <li>• Einfluss der Verfahrensgeschwindigkeit der Zuführeinrichtung</li> </ul> <p><i>Kontrolle von Getriebeteilen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung der Maßhaltigkeit und Lage</li> <li>• Konfigurierung des Vision Systems</li> <li>• Erfassung der Lage und der Maßtoleranz</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (60 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (20 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls

<b>Name des Moduls</b>	<b>Industrierobotertechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Industrierobotertechnik – 2. Teil: Labor Industrierobotertechnik Mustertechnik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten eines Industrierobotersystems. Sie haben Überblick in die Konstruktion von Roboterarmen und können kommerziell verfügbare Industrierobotersysteme für eine dezidierte Anwendung beurteilen und geeignete Robotersysteme auswählen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Bewegungsmöglichkeiten verschiedener Klassen von Industrierobotern und können die notwendigen kinematischen Beschreibungen und die Bewegungsplanung vornehmen. Sie sind in der Lage, einen Industrieroboter auf verschiedene Arten zu programmieren. Sie können Methoden zur Modellierung einer Roboterarbeitszelle und zur Simulation des Arbeitsablaufs beurteilen und einsetzen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Industrierobotertechnik (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p><i>Industrierobotertechnik I</i> Entwicklung der Robotertechnik, Überblick über die Komponenten eines Industrierobotersystems (Mechanik, Antriebssysteme, Sensorik, Programmierung), Bauarten von Industrierobotern, Arbeitsraum von Industrierobotern, Typische Einsatzgebiete.</p> <p><i>Industrierobotertechnik II</i> Grundlagen der Lagebeschreibung (Freiheitsgrade, Rotationsmatrizen, Homogene Matrizen, Euler-Winkel), Vollständige Beschreibung der Kinematik auf der Basis der Denavit-Hartenberg-Konvention, wichtige Bewegungsarten und Interpolationsverfahren.</p>			

	<i>Industrierobotertechnik III</i> Arten der Roboterprogrammierung (Online- und Offline- Programmierung, Aufgabenorientierte Programmierung, Elemente einer Roboterprogrammiersprache), Simulation in der Offline- Programmierung
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum ersten Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen</i>
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber, W.: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</li> <li>• Hesse, S.(Hrsg.); Malisa, V.(Hrsg.): Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</li> <li>• Stark, G.: Robotik mit Matlab. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag</li> <li>• Siciliano, B.; Sciavicco, L.; Villani, L.; Oriolo, G.: Robotics–Modelling, Planning and Control. Springer</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Industrierobotertechnik (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<i>Versuch 1</i> Robotersystem und Teach-In-Programmierung; Erläuterung von Komponenten des Robotersystems; Manuelles Bewegen des Roboterarms in verschiedenen Koordinatensystemen (Welt-, Werkzeug-, Objekt- und Einzelachs- Koordinatensystem); Teachen von Positionen; Selbstständige Erstellung eines einfachen Teach-In-Programms für einen Transportvorgang

	<p><i>Versuch 2</i> Offline-Programmierung von Industrierobotern; Erstellung eines Offline-Bewegungs-Programms unter Verwendung einer höheren Programmiersprache (Beschränkung auf Bewegungsbefehle und Koordinatenberechnungen); Übertragung des Bewegungsprogramms in die Robotersteuerung; Teachin der Positionen und Test des Bewegungsprogramms.</p> <p><i>Versuch 3</i> Lösung einer Transportaufgabe unter Einbeziehung externer Sensorik; Aufbauend auf Versuch II wird das Bewegungsprogramm um Handhabungsaufgaben erweitert (Ansprechen von Greifvorrichtungen). Die zu handhabenden Objekte sind in unbestimmter Lage oder Form vorhanden, sodass für die Handhabung durch Sensoren Lage oder Form erkannt und dadurch Modifikationen des Bewegungsprogramms durchgeführt werden müssen.</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)  <i>Laborvorbereitung (55 %)</i>  <i>Labordurchführung (25 %)</i>  <i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Module)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls



Name des Moduls	<b>Fahrzeugtechnik I</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Fahrzeugdynamik und in der Fahrzeugkonstruktion (Fahrzeugaufbau) sowie der wesentlichen Baugruppen von Personenkraftwagen. Sie können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände des Kennfeldes sowie die Fahrleistungen unter verschiedenen Randbedingungen berechnen (Zugkraftgleichung). Sie erwerben die grundlegenden Kenntnisse der Fahrzeuglängsdynamik unter instationären Fahrbedingungen (Bremsen, Beschleunigen).			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Fahrzeugdynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Fahrwiderstände (Luft-, Roll-, Beschleunigungs- und Steigungsfahrwiderstand)</li> <li>• Zugkraftgleichung (mit Zugkraftdiagramm)</li> <li>• Berechnung von Fahrleistungen unter Berücksichtigung der Getriebe- und Achsübersetzung (Beschleunigung, Steigfähigkeit, Höchstgeschwindigkeit)</li> <li>• Instationäre Fahrbedingungen (Bremsen, Beschleunigen)</li> </ul> <p><i>Fahrzeugkonstruktion/-aufbau:</i></p> <p>Grundlegender Aufbau von Kraftfahrzeugen mit den Konstruktionsmerkmalen und Auslegungskriterien der folgenden Subsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwerk</li> <li>• Reifen und Räder incl. Aufhängung</li> <li>• Antriebsstrang</li> <li>• Karosserie</li> <li>• Bremsanlage</li> <li>• Lenkung</li> </ul>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (5 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch GmbH, Reif K., Dietsche K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch. Vieweg und Teubner</li> <li>• Mitschke M., Wallentowitz H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer</li> <li>• Pippert H.: Karosserietechnik. Vogel Buchverlag</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fahrzeugtechnik II</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Fahrzeugkonstruktion und des Fahrzeugaufbaus sowie des Antriebsstranges und dessen Integration ins Fahrzeug. Sie können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände des Kennfeldes sowie die Fahrleistungen unter einfachen instationären Randbedingungen berechnen. Sie kennen die Randbedingungen für die Integration des Antriebsstrangs in das Fahrzeug und die Anforderungen an die Fahrzeugakustik.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen Fahrzeugkonstruktion/-aufbau</i>  Grundlegender Aufbau von Kraftfahrzeugen mit den Konstruktionsmerkmalen und Auslegungskriterien der folgenden Subsysteme: Aufbauarten, Rohkarosserie, Türen und Hauben, Leichtbauansätze in der Karosseriekonstruktion</p> <p><i>Grundlagen Alternative Antriebe</i>  Die Grundlagen des Verbrennungsmotors werden wegen Ihrer großen Bedeutung im Modul Verbrennungskraftmaschinen (VMA) erarbeitet; Inhalt des Abschnitts Antriebsstrang sind daher Grundlagen der elektrischen und Hybrid-Antriebe; Übersicht Elektrische Antriebe: Brennstoffzellen; Hybridkonzepte; Getriebebauarten und –auslegung</p> <p><i>Grundlagen Antriebsstrangintegration</i>  Zusammenwirken von Motor, Kupplung und Getriebe; Motorlagerung; Bauraum; Fahrzyklen/Gesetzgebung weltweit (Verbrauch, Emissionen)</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeugakustik</i>  Innengeräusch; Außengeräusch, gesetzliche Anforderungen; Komponentengeräusche; Motor-/Getriebeakustik, NVH</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag, 2010</li> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag, 2004</li> <li>• Naunin, D.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge – Technik, Strukturen und Entwicklungen, Expert-Verlag, 2006</li> <li>• Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe – Grundlagen, Komponenten, Systeme, Springer Vieweg Verlag, 2012</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen Fahrzeugelektronik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen elektrischen / elektronischen Kfz-Systemkomponenten vor dem Hintergrund der ständig wachsenden Anforderungen im Kfz. Im Einzelnen kennen und verstehen die Studierenden die technischen Funktionen und Arbeitsweisen der wichtigsten Systemkomponenten.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Elektrik in Motor, Antriebsstrang und fahrzeugtechnischen Sicherheits- und Komfortsystemen sowie Energiebordnetze, Energiespeicher, Elektrische Antriebe und -Generatoren für Kraftstoff betriebene Fahrzeuge als auch für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.</p> <p>Die Methoden und Funktion der Fahrzeugdiagnose sowie die der verschiedenen industriellen Bus- und Diagnosesysteme. Die Grundlagen der internen und externen Fahrzeugkommunikation sind Ihnen vertraut. Sie kennen und verstehen die Grundlagen Softwareentwicklung im Automotive Bereich und wissen wie Code Generierung, Hardware in the Loop Simulationen und Softwaretests funktionieren.</p> <p>Sie kennen und verstehen die verschiedenen in der Automobilindustrie gebräuchlichen Sensoren und Aktoren sowie deren Funktionsweise. Diese bilden die Grundlage für das Verständnis von Fahrerassistenzsysteme.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Grundlagen, Funktionen und Anwendungen von Fahrerassistenzsystemen wie Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Adaptiven Lichtsysteme. Sie verstehen wie das autonome Fahren unter Verwendung der verschiedenen Fahrerassistenzsysteme und unter Berücksichtigung der gesetzlichen Regelungen funktioniert.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Konzepte zur Motorsteuerung und der Abgasbehandlung von Otto, Diesel und Hybridmotoren und kennen die internationale Abgasnormgebung.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen Fahrzeugelektrik</i> Energiebordnetze konventionell &amp; für Hybrid- und Elektrofahrzeuge; Energiespeicher konventionell &amp; für Hybrid- und Elektrofahrzeuge; Antriebsbatterien; Elektrische Generatoren; Elektrische Antriebe; Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p><i>Grundlagen Fahrzeugelektronik</i> Steuergeräte; Automotive Software-Engineering; Vernetzung und Bussysteme (CAN, Ethernet FlexRay, LIN, MOST, ODB); Fahrzeugdiagnose, Code Generierung, Hardware in the Loop, Softwaretests</p> <p><i>Grundlagen Fahrzeugsensoren, -aktoren</i> Fahrzeugaktoren (el.-dyn, el.-magn., piezoel., fluidmechanische), CRI; Anwendungen der Aktorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort); Fahrzeugsensoren (Position, Drehzahl, Durchfluss, Vibration und Beschleunigung, Temperatur, Optisch, Ultraschall, Radar); Anwendungen der Sensorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort)</p> <p><i>Grundlagen Fahrerassistenzsysteme</i> Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Infotainment; Lichttechnik (Adaptive Lichtsysteme, Warnsignale), Autonomes Fahren und gesetzliche Regelungen</p> <p><i>Grundlagen Motorsteuerung</i> Hardware, Vernetzung, Bussysteme; Antriebssteuerung: Füllungserfassung, Kraftstoff- und Zündsystem, Abgasnachbehandlung; Überwachung; Funktions-/Softwareentwicklung; Onboard Diagnose (OBD)</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Messtechnik.</i>
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Walentowitz, H.; Reif, K.; Noreikat: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Anwendungen, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner</li><li>• Papula, L.; Krüger, M.: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Carl Hanser</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Elektrische und hybride Antriebe</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die Unzulänglichkeiten rein elektrischer und rein verbrennungsmotorischer Antriebe und können hieraus die Sinnhaftigkeit hybrider Antriebe ableiten.</p> <p>Die Studierenden verstehen die technischen Funktionen und Arbeitsweisen der wesentlichen Antriebskomponenten der elektrischen und hybriden Antriebe für Fahrzeuge mit unterschiedlichem Elektrifizierungsgrad sowie deren Betriebsstrategien. Sie verfügen weiterhin über Detailwissen der Subsysteme.</p> <p>Sie können die Werkzeuge zur Erstellung einer ganzheitlichen Umweltbilanz von der Herstellung über die Betriebszeit bis zur Entsorgung solcher Systeme auch unter ökonomischen Gesichtspunkten anwenden.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der elektrischen Fahrzeugantriebe</i> Synchron- und Asynchronmaschinen, DC/DC-Wandler, elektrische Energiespeicher und Batterietechnik; Erzeugung der elektrischen Energie im Fahrzeug: Brennstoffzelle</p> <p><i>Hybride Antriebe</i> Übersicht hybride Antriebsstränge, Leistungsverzweigung, notwendige Getriebe, Bauweisen hybrider Antriebsstränge mit unterschiedlichem Elektrifizierungsgrad, Betriebsstrategien</p> <p><i>Abweichungen vom Betriebsverhalten konventioneller Fahrzeuge</i> Fahrodynamik elektrischer und hybrider Antriebe, Bremsung, Rekuperation, Mensch-Maschine-Schnittstelle</p> <p><i>Ganzheitliche Umwelt- und Kostenbilanz</i> Emissionen im Betrieb, Well-to-Tank- und Well-to-Wheel-Analyse, Umwelt- und Kostenbilanz unter Berücksichtigung von Produktion, Betrieb und Entsorgung.</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			



<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Einführung in die Elektrotechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner</li> <li>• Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge, Springer</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Autonomes Fahren</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Jürgen Otten			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden sollen sich mit der Frage auseinandersetzen, wie die Mobilität der Zukunft aussehen kann.</p> <p>Sie kennen die heutigen Fahrerassistenzsysteme und die Technik der fahrerlosen Autos. Sie kennen die Kriterien einer nachhaltigen Mobilität und die Bedeutung von autonomen Fahrzeugen für Stadtentwicklung, Verkehrsplanung sowie Gesellschaft und Politik.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p>Einsatz von Sensoren, Algorithmen und maschinelles Lernen in Fahrzeugen. Fahrerassistenzsysteme und Apps wie Android Auto.</p> <p>Die fünf Level des autonomen Fahrens unter Berücksichtigung der Mensch-Maschine-Interaktion.</p> <p>Roboter-Taxis, autonome Busse und selbstfahrende LKWs</p> <p>Gesellschaftliche Einflüsse und regulatorische Aufgaben der Politik.</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (50 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i></p> <p><i>Bearbeitung der B-Prüfung (5 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen im Online-Campus.</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herrmann A., Brenner W.: Die autonome Revolution: Wie selbstfahrende Autos unsere Welt erobern. Frankfurter Allgemeine Buch</li><li>• Winner H., Hakuli S., Lotz F., Singer C.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. Springer</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Springer Vieweg</li><li>• Mainzer K.: Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen? Springer</li><li>• Maurer M., Gerdes J.C., Lenz B., Winner H.: Autonomes Fahren: Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Springer</li></ul>

Name des Moduls	<b>Grundlagen der Energietechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen das Prinzip der Gewinnung elektrischer Energie aus unterschiedlichen Primärenergieträgern. Sie kennen die Eigenschaften dieser Energieträger und verstehen deren Vor- und Nachteile. Sie können die Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Komponenten von Energieversorgungsnetzen erläutern und verstehen die daraus resultierende 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 Leistungselektronik - auf die Modellierung von Einrichtungen der Energietechnik anwenden. Dies bezieht sich insbesondere auf die mathematischen Grundgleichungen, welche die physikalischen Größen der Betriebsmittel und Maschinen miteinander verknüpfen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	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			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (33 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (7 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Messtechnik, Regelungstechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Springer Vieweg</li> <li>• Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Verlag</li> <li>• Allelein, H.-J. et al.: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner</li> <li>• Heuck, K. et al.: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Vieweg+Teubner</li> <li>• Schufft, W.: Taschenbuch der elektrischen Energietechnik. Carl Hanser</li> <li>• Wesselak, V.; Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik. Springer</li> <li>• Kaltschmitt, M. et al.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Energieeffizienz und Nachhaltigkeit</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen bereits den Bereich der energetischen Grundlagen. Auf dieser Basis erwerben sie die Fähigkeit, den Energieeinsatz in einzelnen Anwendungskontexten systematisch und umfassend zu managen. Sie können die verschiedenen Optionen für eine nachhaltige Energieeinsparung und -effizienzsteigerung ausloten und konzeptionell in brauchbare Vorschläge umsetzen. Sie haben Kenntnisse über Energiespar-konzepte und Umsetzungsstrategien für Industrie und Gewerbe sowie den öffentlichen Bereich, im Verkehrswesen und in pri-vaten Haushalten. Die Studierenden haben eine ganzheitliche Sicht auf die eine nachhaltige und optimale Energieeffizienz bestimmenden Faktoren über die gesamte Prozesskette von der Energieerzeugung bis zur -anwendung.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	Energieanalyse und Ermittlung des Ist-Zustandes, Maßnah-men zur Reduzierung des Energiebedarfs, Energiekennwer-te und Ökobilanzen, Effizienzstrategien, Energieeffizienz bei der Energieerzeugung, Energieeffizienz bei der Energieübertra-gung, Energieeffizienz bei der Energieverwendung, Optimie-rungsansätze			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungs-punkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Stu-dienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Beno-tung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertie-fung.			

	Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hennicke, P., Fishedick, M.: Erneuerbare Energien – Mit Energieeffizienz zur Energiewende. Beck</li> <li>• Schmid, C.: Energieeffizienz in Unternehmen – Eine wissenschaftsbasierte Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten (Wirtschaft, Energie, Umwelt). Vdf Hochschulverlag</li> <li>• Königstein, T.: Ratgeber energiesparendes Bauen: Auf den Punkt gebracht: Neutrale Fachinformationen für mehr Energieeffizienz. Blottner</li> <li>• Müller, E. et al.: Energieeffiziente Fabriken planen und betreiben. Springer</li> <li>• Löhner, H.: Steigerung der Energieeffizienz in Kommunen: Entwicklung eines kommunalen Energie-Rating mittels Benchmarking. Vdm Verlag Dr. Müller</li> <li>• Siegel, D.: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter Berücksichtigung umweltrelevanter Bezüge des EnWG. GRIN Verlag</li> <li>• Baumgartner, R. J. et al.: Unternehmenspraxis und Nachhaltigkeit: Herausforderungen, Konzepte und Erfahrungen. Hampp, Mering</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energieinformationsnetze</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Stefan Guthe			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	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.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	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)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			



<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<i>Elektrotechnik</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäfer, C.: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Nahkommunikation. GRIN Verlag</li> <li>• Schaloske, O: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Fernübertragung. GRIN Verlag</li> <li>• Gellings C. W.:The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response. Crc Press</li> <li>• Kaplan S. M., Sissine: Smart Grid: Modernizing Electric Power Transmission and Distribution; Energy Independence, Storage and Security. TheCapitol.Net.</li> </ul>

## 7 Überfachliche Kompetenzen

<b>Name des Moduls</b>	<b>Recht und Betriebswirtschaftslehre</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Recht – 2. Teil: Betriebswirtschaftslehre			
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Ute Schottmüller-Einwag Ass. Jur., Dipl.-Kffr. Prof. Dr. Sabine Landwehr-Zloch			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Dieses Modul legt die Grundlagen eines ökonomischen und rechtlichen Denkverständnisses bei den Studierenden. Die Studierenden müssen sich mit Fragestellungen auseinandersetzen, die nur begrenzt eine eindeutige Lösung im Sinne einer „Richtig-Falsch-Logik“ erlauben. Das Abwägen und Diskutieren von Argumenten muss akzeptiert und gelernt werden. Der Informatiker wird in vielfältigen Bezügen mit Fragestellungen konfrontiert, die eine argumentative Problemerkennung und Problembearbeitung verlangen: Die kaufmännische Eingangsprüfung von technologischen Veränderungen gehört ebenso dazu wie die Eingangsprüfung einer arbeitsvertragsrechtlichen Fragestellung oder einer rechtlichen Fragestellung im Zusammenhang mit der zu erbringenden Dienstleistung.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Rechtsgebiete und können das erlernte Wissen auf Sachverhalte übertragen. Sie erkennen die juristische oder betriebswirtschaftliche Relevanz von Sachverhalten.</p> <p>Das Modul steht bewusst am Studienbeginn, um den Studierenden den Einstieg in diese für sie neue Denkweise zu erleichtern. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Begrifflichkeiten, Theorien und Modelle aus der BWL sowie der Grundbegriffe des Zivil-, Arbeits- und Medienrechts und den wichtigen gesetzlichen Regelungen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Recht (3 CP)</b>				

<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden rechtlichen Begriffe und Definitionen und gesetzlichen Regelungen im Bereich des allgemeinen Zivil-, Arbeits- und Medienrechts und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die methodische Kompetenz, die Grundlagen der Rechtsgebiete zu verstehen, mit Gesetzestexten umzugehen, das erlernte Wissen auf Sachverhalte zu übertragen und die Fallfragen zu lösen.</p> <p>Die Studierenden können komplexere juristische Sachverhalte aus den einzelnen Rechtsgebieten verstehen, die rechtlichen Fragestellungen einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, zu beurteilen, wann sie den Experten aus dem Personalmanagement oder einen Rechtsanwalt hinzuziehen sollten.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen des Zivilrechts</i> Rechtsgeschäfte, Vertragsrecht, Haftungsrecht, Zivilprozessrecht</p> <p><i>Grundlagen des Arbeitsrechts</i> Rechtsquellen, Entstehung und Beendigung eines Arbeitsvertrages</p> <p><i>Grundlagen des Medienrechts</i> Telemediarecht und Dienstegesetzgebung, Urheberrecht, Markenschutz, Datenschutz, Internet und Werbung, Recht des elektronischen Geschäftsverkehrs</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (45 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i></p> <p><i>Prüfung inklusive Vorbereitung (10 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>B-Prüfung (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	<p>Deutsch</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Keine</p>

<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <p><b>Zivilrecht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunsky W., Jacoby F.: Zivilprozessrecht. Vahlen</li> <li>• Klunzinger E.: Einführung in das Bürgerliche Recht. Vahlen</li> </ul> <p><b>Arbeitsrecht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brox H., Rütters B., Henssler M.: Arbeitsrecht. Kohlhammer</li> <li>• Dütz W.: Arbeitsrecht.</li> </ul> <p><b>Medienrecht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fechner F.: Medienrecht: Lehrbuch des gesamten Medienrechts. UTB</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Betriebswirtschaftslehre (5 CP)</b>	
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Viele Studierende besitzen oberflächliche Kenntnisse betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge. Diese gilt es zu systematisieren und in einen professionellen Kontext zu stellen. Dementsprechend bietet die Lehrveranstaltung einen Überblick über wesentliche Disziplinen der Betriebswirtschaftslehre und gibt den Studierenden die Möglichkeit, in Übungen die hier erworbenen Kenntnisse praxisorientiert anzuwenden.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><i>Betriebswirtschaftliche Grundlagen:</i>      Grundelemente der Betriebswirtschaftslehre, Betrieb und Unternehmung, Rechtsformen der Unternehmung, Rechtsformen der Unternehmung, Betrieblicher Standort</p> <p><i>Organisatorische Strukturen:</i>      Grundbegriffe und organisationstheoretische Ansätze, Organisatorische Strukturen, Organisationskultur und Corporate Identity</p> <p><i>Unternehmensführung:</i>      Grundlagen der Unternehmensführung, Führungskonzeptionen – Managementsysteme, Aufgaben und Funktionen der Manager im Unternehmen, das Personalwesen – eine zentrale Unternehmensfunktion im Rollenwandel</p> <p><i>Material- und Produktionswirtschaft:</i>      Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft</p> <p><i>Absatz und Marketing:</i>      Grundlagen, Aktionsfeld Markt, Situationsanalyse im Marketing, Produktpolitik, Kontrahierungspolitik, Distributionspolitik, Kommunikationspolitik</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 150 Std. (5 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (65 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bleicher K.: Organisation. Strategien – Strukturen – Kulturen. Gabler</li> <li>• Kieser A.: Organisationstheorien. Kohlhammer</li> <li>• Müller S. u.a.: Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen. Schäffer-Poeschel</li> <li>• Albach H., Christian H.C.: Unternehmensführung und Logistik. Orell Füssli</li> <li>• Corsten H.: Management von Geschäftsprozessen. Kohlhammer</li> <li>• Schmolke, u.a.: Industrielles Rechnungswesen IKR. Winklers</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Angehende Akademiker haben im Rahmen ihres Studiums wissenschaftliche Arbeiten zu erstellen und die Ergebnisse zu präsentieren. Die Studierenden wissen, was wissenschaftliche Arbeit kennzeichnet. Sie kennen die Qualitätskriterien und die Bedeutung der Forschung. Sie können wissenschaftliche Methoden erläutern und anwenden. Sie sind geschult in Recherche, Analyse, Zitat und Bewertung von Quellen. Sie können Arbeiten strukturieren und den wissenschaftlichen Arbeitsprozess planen. Sie wissen, wie sie ihre Ergebnisse präsentieren. Die Studierenden lernen die wichtigen Formen der wissenschaftlichen Dokumentation kennen (Praktikumsberichte, Seminararbeiten, Hausarbeiten, Projekt- und Bachelorarbeiten). Sie erlangen die notwendigen Kenntnisse zur Vorbereitung, Ausarbeitung und Durchführung eines Seminarvortrags.</p> <p>Das Thema Projektmanagement bietet einen vollständigen Überblick über sämtliche Fragen der Organisation, Durchführung und Auswertung von Projekten. Grundlagen, Modelle und Konzepte von Projekten werden behandelt. Ein weiterer intensiver Schwerpunkt liegt auf der Betrachtung der Psychologie im Projektmanagement. Nach Abschluss der Lehrveranstaltung können die Studierenden ein Projekt planen, realisieren, kontrollieren und auswerten. Sie beherrschen die wesentlichen Führungstechniken im Projekt und können Projektmitarbeiter zielorientiert auswählen und führen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen			x

<b>Inhalte</b>	<p><i>Wissenschaftsübergreifende Darstellung</i>  Forschungsprozess und wichtige Forschungsmethoden Qualitätskriterien für wissenschaftliches Arbeiten Internetrecherchen, Internetquellen und Checklisten Fallstudie Seminarvortrag</p> <p>Begriffe und Grundlagen, Organisation von Projekten, Projektsteuerung und -controlling</p> <p><i>Psychologie des Projektmanagements</i>  Beziehungsebene, Projektkultur und Projekterfolg, Projektleiter und Projektgruppe, Projektkommunikation und wirksame Zusammenarbeit, Projektphasen</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)  <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i>  <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (10 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Balzert H., et al. (2008): Wissenschaftliches Arbeiten. W3L</li><li>• Theisen M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form. Vahlen</li><li>• Tomaschek N. (2009): Systemische Organisationsentwicklung und Beratung bei Veränderungsprozessen: Ein Handbuch. Carl-Auer-Systeme</li><li>• Schelle H., Ottmann R.: Projektmanagement: Die besten Projekte, die erfolgreichsten Methoden. Beck Juristischer</li><li>• Litke H.-D.: Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement. Hanser Fachbuch</li><li>• Kuster J., Huber E., Lippmann R., Schmid A.: Handbuch Projektmanagement. Springer</li></ul>
------------------	---



Name des Moduls	<b>Kommunikation und Führung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Lehrveranstaltung Führung und Kommunikation 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>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Mitarbeiterführung. Sie wenden diese Kenntnisse in ihren beruflichen Positionen an. Sie kennen die Gesetzmäßigkeiten der menschlichen Kommunikation. Sie können kommunikative Situationen gestalten und moderieren. Sie wenden diese Kenntnisse in ihren beruflichen Positionen an.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen			x
<b>Inhalte</b>	<p><i>Führung:</i> Anforderungen an Führungskräfte, Grundlagen und Dimensionen des Führungsverhaltens, Führungsmodelle, Schlüsselqualifikationen</p> <p>Kooperative Führung, Konfliktmanagement, Konflikte verstehen, analysieren und bewältigen</p> <p><i>Kommunikation:</i> Kommunikation, Gesetzmäßigkeiten, Kommunikationsmodelle</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (60 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (37 %)</i></p> <p><i>Prüfung inklusive Vorbereitung (3 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Mündliche Prüfung			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der mündlichen Prüfung			

<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.  Informationen in Fachforen über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine

<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antons K.: Praxis der Gruppendynamik. Hogrefe</li> <li>• Ballreich R., Glasl F.: Konfliktmanagement und Mediation in Organisationen. Concadora</li> <li>• Becker H.: Teamführung. Frankfurter Allgemeine Buch</li> <li>• Breger, Wolfgang &amp; Grob, Heinz: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. dtv</li> <li>• Doppler K., Lautenburg C.: Change Management. Campus</li> <li>• Glasl F.: Konfliktmanagement. Ein Handbuch für Führungskräfte und Berater. Freies Geistesleben</li> <li>• Glasl F., Lievegoed B.: Dynamische Unternehmensentwicklung. Freies Geistesleben</li> <li>• Kiefer, B.U.; Knebel H.: Taschenbuch Personalbeurteilung. Fachmedien Recht und Wirtschaft Fachverlag</li> <li>• Langmaack B.: Themenzentrierte Interaktion. Beltz</li> <li>• Malik F.: Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. Heyne</li> <li>• Mertens D.: Schlüsselqualifikationen. Sonderdruck aus: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Grin</li> <li>• Mintzberg H.: Managen. Gabal</li> <li>• Molcho S.: ABC der Körpersprache. Berchtesgaden</li> <li>• Nagel R., Oswald M., Wimmer R.: Das Mitarbeitergespräch als Führungsinstrument. Klett-Cotta</li> <li>• Neuberger O.: Führen und führen lassen. UTB</li> <li>• Philipp A.F.: Die Kunst ganzheitlichen Führens. Systemisches Management</li> <li>• Rosenberg M.B., Seils G.: Konflikte Lösen durch gewaltfreie Kommunikation. Herder</li> <li>• Rosenstiel L.v., Regnet E., Domsch, M.E. (Hrsg): Führung von Mitarbeitern. Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement. Schäffer-Poeschel</li> <li>• Schulz von Thun F.: Miteinander Reden 1-3. Reinbek</li> <li>• Sprenger R.: Mythos Motivation. Campus</li> <li>• Watzlawick P., Beavin J., Jackson D. D.: Menschliche Kommunikation. Huber Hans</li> <li>• Wunderer R.: Führung und Zusammenarbeit. Hermann Luchterhand</li> </ul>
------------------	---



## 8 Wahlpflichtmodule II

<b>Name des Moduls</b>	<b>Business English</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Ulrich Lünemann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>After studying this module, students will be familiar with the basics of Business English. The learning material improves the business-related language skills in general and the situation-related ability to communicate at the workplace. The module enables students to</p> <p>Understand contents of reports and papers</p> <p>Write form letters and describe graphics</p> <p>Comprehend complex information of conferences and meetings</p> <p>Take a certain point of view and eliminate misunderstandings</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	Grammar, Vocabulary, Communication			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	3 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.  Informationen in Fachforen über Online-Campus.			
<b>Sprache</b>	English			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine			

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Oxford Business English Dictionary for Learners of English. Oxford University Press</li><li>• Oxford Advanced Learner's Dictionary, mit CD-ROM. Cornelsen</li><li>• Christie D.: New Basis for Business – Pre-Intermediate: Key to Self Study. Cornelsen</li></ul>
------------------	---

<b>Name des Moduls</b>	<b>Spanisch</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Ulrich Lünemann			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Formen der spanischen Grammatik und können mit diesbezüglichen Alltagssituationen (Arzt, Hotel, Restaurant, Einkauf, Bahnhof etc.) umgehen. Sie haben einen Grund- und Aufbauwortschatz, der sie zur aktiven Kommunikation in unterschiedlichen alltäglichen und beruflichen Zusammenhängen befähigt.</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse des Sprachniveaus A2/B1 nach dem Europäischen Referenzrahmen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p>Das Studienmaterial enthält neben schriftlichen Unterlagen auch ausführliches Audiomaterial. Besonderes Gewicht liegt auf der Vermittlung aktiver Sprachkompetenz (Sprechen und Schreiben). Gegenstand des Studienmaterials sind darüber hinaus landeskundliche Kenntnisse hinsichtlich Wirtschaft, Industrie, Landwirtschaft, klimatischer Verhältnisse, Ess- und Trinkgewohnheiten, Gesellschaftsschichten, Arbeitsbedingungen, Schule, spanischer Regionen, Sehenswürdigkeiten und Geschichte..</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)  <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i>  <i>Prüfung inklusive Vorbereitung (10 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Prüfung (Fachprüfung)			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung			
<b>Leistungspunkte</b>	3 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über Online-Campus.</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Spanisch wird im vorliegenden Kurs von Grund auf vermittelt, es könnte daher auch von Anfängern gewählt werden. Es ist allerdings zu beachten, dass dieser kompakte Sprachkurs die Studierenden innerhalb kurzer Zeit (6 Monate) auf ein anerkanntes Sprachniveau führt und daher entsprechendes Engagement voraussetzt. Daher ist der Besuch dieses Kurses nur Studierenden mit Kenntnissen der spanischen Sprache zu empfehlen.
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lazaro O.J., de Prada M., Zaragoza A., et al.: En equipo.es Spanisch im Beruf. Für Anfänger mit Grundkenntnissen. Max Hueber</li><li>• Peral B.P.: Business-Spanisch in 30 Tagen mit zwei Audio-CDs. Humboldt</li><li>• Rohwedder E., et al.: Langenscheidt Business-Wörterbuch Spanisch. Langenscheidt</li><li>• Hill B., Truscott S.: Spanisch ganz leicht. 3 Audio-CDs. Max Hueber</li></ul>



Name des Moduls	Interkulturelle Kompetenz			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Stefan Kayser			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Globalisierungsdruck und Internationalisierung führen immer häufiger dazu, dass Ingenieure und Informatiker internationale Karrieren anstreben und erleben. Die Kompetenz, mit Menschen unterschiedlichster Herkunft und Kultur angemessen verhandeln und umgehen zu können, gewinnt in diesem Kontext immer stärker an Bedeutung.</p> <p>Ein Schwerpunkt des Moduls liegt dementsprechend 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.</p> <p>Das Modul beinhaltet Studienmaterialien in englischer Sprache.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
Inhalte	<p>Language and society          Language, meaning, and cultural pragmatics          Cultural patterns          Globalization and internationalization          Intercultural Negotiations          The power variable</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)  <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i>  <i>Bearbeitung der B-Prüfung (10 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	3 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. 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.</p> <p>Informationen in Fachforen über Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Beherrschung der englischen Sprache in Wort und Schrift. Die notwendigen Englischkenntnisse müssen sich mindestens auf dem Sprachniveau B2 des Europäischen Referenzrahmens bewegen.
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hofstede G.: Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations. Thousand Oaks, CA Sage</li> <li>• Hall E.T., Hall M.R.: Understanding Cultural Differences: Germans, French and Americans. Quercus</li> <li>• House R.J., Hanges P.J., et al: Culture, Leadership and Organizations: The GLOBE Study of 62 Societies. Thousand Oaks, CA: Sage</li> <li>• Milner A., Browitt J.: Contemporary Cultural Theory. Routledge</li> <li>• Wardhaugh R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell</li> <li>• Nierenberg J., Ross I.: Negotiate for Success: Effective Strategies for Realizing Your Goals. Chronicle Books LLC</li> <li>• Salacuse J.W.: Making Global Deals: What Every Executive Should Know About Negotiating Abroad. PON Book</li> </ul>

## 9 Studienbereich Besondere Informatikpraxis

<b>Name des Moduls</b>	<b>Einführungsprojekt für Informatiker</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Die Studierenden lernen anhand eines Mini-Projektes Ziel und Wesen interdisziplinärer Informatikprojekte kennen. Dazu erarbeiten sie in kleinen Gruppen unter laufender Anleitung des Dozenten eine kleine, nichttriviale Entwicklungsaufgabe, die Kenntnisse und Ideen aus den beteiligten Disziplinen erfordert. Das Einführungsprojekt fördert fachübergreifendes Denken, Abstraktionsvermögen und motiviert die Auseinandersetzung mit mathematischen bzw. logischen Grundlagen der Informatikfächer sowie das Arbeiten im Team.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen	x		
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<i>Projekt</i>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Projektvorbereitung (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht (25 %)</i> <i>Projektnachbereitung (30 %)</i>			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Das Einführungsprojekt wird beurteilt, aber nicht benotet			
<b>Leistungspunkte</b>	2 CP nach erfolgreichem Abschluss der schriftlichen Studienleistung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Projekt			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine			
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DeMarco T.: Der Termin. Ein Roman über Projektmanagement. Hanser</li> <li>• Balzert H.: Lehrbuch der Software-Technik. Springer Spektrum</li> <li>• Kieffer W., Zippel W.: Mechatronik plus! Projektaufgaben für Mechatroniker. Holland + Josenhans</li> </ul>			

Name des Moduls	<b>Berufspraktische Phase (BPP)</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	16 Wochen für die Praxisphase			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	BPP-Beauftragter des Fachbereichs			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden erwerben praktische Kompetenz für eine Tätigkeit innerhalb des Aufgabenspektrums der Informatik.</p> <p>Die Studierenden haben erweiterte Kenntnisse aus der Anwendung des in ihrem Studium erworbenen Wissens in einer beruflichen Praxis im Kontext der Informatik. Die Studierenden können hier konkrete Aufgaben bearbeiten und lösen.</p> <p>Die Aufgabenfelder liegen in einem der für die Praxis der Informatik prägenden Teilgebiete und Bereiche.</p> <p>Durch die Einbeziehung in die operative Ebene eines Unternehmens sollen die Studierenden soziale Handlungskompetenzen entwickeln und Einblicke in die Organisationsformen von Unternehmen bekommen. Die Studierenden sollen die im bisherigen Verlauf des Studiums erworbenen Kenntnisse und entwickelten Fähigkeiten einsetzen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x		
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen			x
<b>Note der Fachprüfung</b>	Die berufspraktische Phase wird beurteilt, aber nicht benotet.			
<b>Leistungspunkte</b>	25 CP nach Anerkennung der Praxisphase (§ 10 der Ordnung für die Durchführung berufspraktischer Phasen) und erfolgreichem Abschluss der begleitenden Lehrveranstaltung (Siehe Prüfungsordnung).			
<b>Inhalte</b>	<p>Im Verlauf der BPP erarbeiten die Studierenden ein konkretes Projekt im Betrieb. Anhand der Studienmaterialien zum die BPP begleitenden Modul (Siehe Prüfungsordnung) die Studierenden einen Projektplan aus und sprechen diesen mit ihrem Tutor durch.</p> <p>Weitere Informationen zum begleitenden Modul enthält die Modulbeschreibung.</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 750 Std. (25 CP) <i>Praktische Arbeit (85 %)</i> <i>Vor- und Nachbereitung/Abschlussbericht (15 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Bewertung der praktischen Tätigkeit und der schriftlichen Dokumentation Erfolgreiche Teilnahme an der Begleitenden Lehrveranstaltung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Alle Module der ersten drei Studiensemester (maximal zwei Fachprüfungen können in Ausnahmefällen noch fehlen).
--	--

Name des Moduls	<b>Projektarbeit</b>				
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester				
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule				
<b>Modulverantwortlich</b>	Dekan des Fachbereichs				
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Projektarbeit ist eines der wesentlichen Kernstücke des Bachelorstudiums. Sie bietet den Studierenden die Chance, Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung zu vertiefen und zu zeigen.</p> <p>Die Projektarbeit wird als Gruppenarbeit durchgeführt. 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.</p> <p>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>				
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	
	Wissensverbreiterung		x		
	Wissensvertiefung			x	
	Instrumentale Kompetenzen			x	
	Systemische Kompetenzen			x	
	Kommunikative Kompetenzen			x	
<b>Inhalte</b>	Die Studierenden wenden ihr Wissen über Projektmanagement, Prozesse im Projektteam und Projektmanagementinstrumente an und setzen dieses in einem konkreten Projekt um. Insbesondere arbeiten sie die Aspekte Kommunikation, Motivation, kooperativer Führungsstil, Teamarbeit, Zielvereinbarung, Delegation, Erfolgskontrolle sowie Kritik und Anerkennung im Projektteam heraus.				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (80 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (10 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>				
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Zwischenberichte und Endbericht der Projektarbeit sowie Endpräsentation und mündliche Prüfung				
<b>Note der Fachprüfung</b>	Projektarbeit mit Zwischenberichten und mündlicher Prüfung (Projektpräsentation mit Fragen zur Projektarbeit und zum Verlauf)				
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung				

<b>Lehr- und Lernformen</b>	angeleitete methodisch-wissenschaftliche Arbeit in Gruppen von 3-4 Personen.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Software Engineering und betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Madauss B.J.: Projektmanagement. Schäffer-Poeschel</li><li>• Boy J., u.a.: Projektmanagement. GABAL</li><li>• Reschke H., Schelle R., Schnopp Hrsg.: Handbuch Projektmanagement. TÜV Media</li><li>• Wermter M.: Strategisches Projektmanagement. Orell Füssli</li><li>• Wischnewski E.: Modernes Projektmanagement. Vieweg+Teubner</li><li>• Heintel K.: Projektmanagement – Eine Antwort auf die Hierarchiekrisis? Gabler</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dekan des Fachbereichs			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	Mit der Bachelorarbeit zeigt der Studierende, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Fragestellung aus der Informatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Im Kolloquium beweist er seine Fähigkeit, seine Abschlussarbeit vor einem wissenschaftlichen Expertengremium darzustellen und zu verteidigen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
<b>Inhalte</b>	Im Rahmen der Bachelorarbeit werden i.d.R. kleinere anspruchsvolle Entwicklungsprojekte oder eine Konzepterarbeitung durchgeführt.  Präsentation zur Abschlussarbeit mit anschließender mündlicher Prüfung.			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 360 Std. (12 CP) <i>Abschlussarbeit (67 %)</i> <i>Dokumentation (13 %)</i> <i>Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums (20 %)</i>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Abschlussarbeit mit anschließendem Kolloquium/mündlicher Prüfung			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Bewertung der Abschlussarbeit inkl. Kolloquium			
<b>Leistungspunkte</b>	12 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Siehe Prüfungsordnung			