



**WILHELM BÜCHNER  
HOCHSCHULE**  
Mobile University of Technology

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

**vom 03.04.2023**

---

---

## 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*innen.....	1
1.3.2	Dozent*innen und Prüfer*innen .....	2
1.3.3	Tutor*innen .....	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium .....	3
1.4.2	Präsenzstudium (Flexstudium).....	4
1.5	Leistungsnachweise .....	5
1.6	Kompetenzen im Fern- und Flexstudium.....	5
1.6.1	Taxonomie im Design .....	8
2	<b>Informatik</b> .....	10
	Grundlagen der Informatik .....	10
	Grundlagen des Software Engineering .....	12
	Grundlagen der objektorientierten Programmierung .....	14
	Weiterführende Programmierung.....	16
	Verteilte Informationsverarbeitung .....	18
	Datenbanksysteme .....	20
	Betriebssysteme und Rechnerarchitektur.....	22
3	<b>Mathematik und Physik</b> .....	24
	Mathematische Grundlagen für Informatiker .....	24
	Weiterführende Mathematik mit Labor Simulation .....	26
	Physik.....	30
4	<b>Technik</b> .....	32
	Einführung in die Elektrotechnik.....	32
	Mess- und Regelungstechnik .....	34
	Informationstechnologie .....	36
	Elektronische Schaltungstechnik .....	39
	Digital- und Mikrorechentechnik.....	41
	Embedded and Cyber Physical Systems .....	43
5	<b>Wahlpflichtmodule I</b> .....	46
5.1	<b>Themenbereich Informatik/Technische Informatik</b> .....	46
	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen.....	46
	Netzmanagement und -design .....	49
	Einführung und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz.....	52
	Einführung in die IT-Sicherheit.....	54
5.2	<b>Themenbereich Energietechnik</b> .....	56
	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit .....	56

---

	Energiewirtschaft und -recht .....	58
	Modellierung und Simulation von Energiesystemen .....	62
	Energieinformationsnetze .....	64
5.3	<b>Themenbereich Elektro- und Informationstechnik</b> .....	66
	Systemtheorie und Modellierung mit Labor .....	66
	Steuerungstechnik mit Labor .....	69
	Gebäudeautomatisierung.....	72
	Leistungselektronik.....	74
	Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	76
6	<b>Vertiefungen</b> .....	79
6.1	<b>Automatisierungstechnik</b> .....	79
	Steuerungstechnik mit Labor .....	79
	Fabrikautomatisierung 4.0.....	82
	Prozessautomatisierung 4.0.....	84
	Vision Systems mit Labor .....	86
	Industrierobotertechnik mit Labor .....	89
6.2	<b>Kommunikationstechnik</b> .....	92
	Digitale Signal- und Informationsverarbeitung .....	92
	Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung mit Labor.....	95
	Funktechnik und -systeme .....	98
	Glasfasertechnik und optische Netze mit Labor .....	101
	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen.....	104
6.3	<b>Fahrzeugtechnik</b> .....	107
	Fahrzeugtechnik I.....	107
	Fahrzeugtechnik II .....	109
	Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	111
	Elektrische und hybride Antriebe.....	114
	Autonomes Fahren .....	116
6.4	<b>Energietechnik</b> .....	118
	Grundlagen der Energietechnik.....	118
	Komponenten der Energietechnik .....	120
	Energiesysteme mit Labor.....	122
	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit .....	125
	Energieinformationsnetze .....	127
6.5	<b>Allgemeine Technische Informatik</b> .....	129
	Digitale Signal- und Informationsverarbeitung .....	129
	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen.....	132
	Steuerungstechnik mit Labor .....	135
	Fabrikautomatisierung 4.0.....	138
	Prozessautomatisierung 4.0.....	140
	Vision Systems mit Labor .....	142
	Industrierobotertechnik mit Labor .....	145
	Fahrzeugtechnik I.....	148
	Fahrzeugtechnik II .....	150
	Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	152
	Elektrische und hybride Antriebe.....	155
	Autonomes Fahren .....	157
	Grundlagen der Energietechnik.....	159
	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit .....	161

---

	Energieinformationsnetze .....	163
6.6	<b>Künstliche Intelligenz und Mobile Roboter</b> .....	165
	Einführung und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz.....	165
	Big Data und Data Science: Methoden und Technologien .....	167
	Methoden des Maschinellen Lernens.....	169
	Computer Vision mit Deep Learning .....	171
	Mobile Roboter .....	173
7	<b>Überfachliche Kompetenzen</b> .....	175
	Recht und Betriebswirtschaftslehre .....	175
	Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten.....	179
	Kommunikation und Führung .....	182
8	<b>Wahlpflichtmodule II</b> .....	184
	Business English .....	184
	Spanish.....	186
	Interkulturelle Kompetenz .....	188
9	<b>Studienbereich Besondere Informatikpraxis</b> .....	190
	Einführungsprojekt für Informatiker.....	190
	Berufspraktische Phase (BPP) .....	191
	Projektarbeit.....	193
	Bachelorarbeit und Kolloquium.....	195



# 1 Allgemeine Bemerkungen

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen für Ihren Bachelor-Studiengang. Es 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, welche Normalstudierende an einer Präsenzhochschule zum Studium und zur Durchführung der Prüfungen maximal aufbringen müssen, wird im ECTS-System nach Leistungspunkten gemessen. Man geht in Deutschland davon aus, dass Studierende einer Präsenzhochschule, die im Normalfall direkt nach der Schulausbildung das Studium beginnen und keine oder nur geringe berufliche Erfahrung haben, 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 unsere Normalstudierenden daher neben und zusätzlich zur Arbeitszeit erheblich weniger Stunden zum Studium eines Leistungspunktes aufbringen müssen. 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 Professor\*innen als auch durch Lehrbeauftragte mit Modulverantwortung getragen. Letztere sind Mitglieder der Hochschule und hauptberuflichen Professor\*innen in den Qualifikationserfordernissen gleichgestellt. Die Lehrbeauftragten mit Modulverantwortung sind in der Regel in der Hochschullehre erfahrene Professor\*innen oder berufungsfähige Akademiker\*innen 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\*innen

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 Fachexpert\*innen gegenlesen, oder es wird seitens des Dekanats nach geeigneten Autor\*innen gesucht, die von dem jeweiligen Modulverantwortlichen in das Modul und in das Curriculum insgesamt eingewiesen werden. Der Autor/Die Autorin wird von dem Dekan/der Dekanin des jeweiligen Fachbereichs und dem zuständigen Modulverantwortlichen fachlich geführt und hat in der Regel den Status eines Professors/einer Professorin oder verfügt im speziellen Fachgebiet über eine ausgewiesene Expertise. Zur Unterstützung kommen auch weitere Expert\*innen als Koautor\*innen zum Einsatz, die nicht selten mit ihrer ausgewiesenen Berufspraxis gerade den für Fachhochschulen wichtigen Aspekt der Berufs- und Praxisorientierung mit einbringen.

### 1.3.2 Dozent\*innen und Prüfer\*innen

Dozenten\*innen und Prüfer\*innen unterstützen zusammen mit den Tutor\*innen 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\*innen sowie Prüfer\*innen wird durch die Berufsordnung der Wilhelm Büchner Hochschule sichergestellt. Die eingesetzten Dozent\*innen werden von den Dekan\*innen sowie weiteren Mitarbeiter\*innen der Hochschule zu Beginn ihrer Lehrtätigkeit an der Wilhelm Büchner Hochschule mit den Besonderheiten der Präsenzphasen im Fernstudium vertraut gemacht.

Als Prüfer\*innen werden nur Professor\*innen 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\*in wird in der Regel eingesetzt, wer mindestens den entsprechenden oder einen vergleichbaren akademischen Grad hat (vgl. AB, §7).

### 1.3.3 Tutor\*innen

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

Tutor\*innen unterstützen die Studierenden in allen Fachfragen, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen. Dazu gehören schriftliche Erläuterungen zu den Einsendeaufgaben und Kommentare im Online-Campus. Tutor\*innen beteiligen sich aktiv an der Interaktion im Netz mit den Studierenden. Die Wilhelm Büchner Hochschule ermuntert Studierende, Kontakt zu Tutor\*innen und Kommiliton\*innen aufzunehmen. Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Studiengängen zeigen, dass die reibungslose und schnelle Interaktion zwischen Studierenden und Tutor\*innen ein wesentlicher Pfeiler für den Erfolg im Studium ist. Die fachliche Diskussion mit den Tutor\*innen stärkt die kommunikativen Kompetenzen.

Als Tutor\*in wird nur bestellt, wer aufgrund eines abgeschlossenen Hochschulstudiums, seiner pädagogischen Eignung und beruflichen Erfahrung die erforderliche inhaltliche und didaktische Qualifikation nachweist und nach Vorbildung, Fähigkeit und fachlicher Leistung dem vorgesehenen Aufgabengebiet entspricht und die Gewähr bietet, den Anforderungen des

Lehrauftrags entsprechend den in den Modulbeschreibungen definierten Qualifikations- und Kompetenzziele unter inhaltlichen und didaktischen Gesichtspunkten gerecht zu werden.

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

## 1.4 Lehrformen

Die Studienform wird in der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt. Es gibt die Studienformen Fernstudium und Präsenzstudium (Flexstudium) an der Wilhelm Büchner Hochschule.

### 1.4.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- Studienhefte, die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Fachbezogene Online- und Präsenzveranstaltungen sowie Webinare
- 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 zu allen fachlichen Fragen über den Online-Campus (OC).
- Betreuung per Telefon, Mail oder face-to-face zu allen Fragen rund um die Organisation durch den Studienservice.
- Zugang zu Online-Bibliotheken für Übungsmedien, Literatur oder Software (z. B. SAP, Matlab-Campuslizenz, Übungsklausuren, wissenschaftliche Literaturdatenbanken wie SpringerLink, EBSCO oder ACM Digital Library etc.), die via Onnline-Campus allen Studierenden immer aktuell unter dem Stichwort Literaturrecherche<sup>1</sup> zur Verfügung stehen und neben Standardwerken auch spezifische Übungsliteratur beinhalten, etwa zu Data Science, linearer Algebra oder CAD.

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

Jedes Modul kann jederzeit begonnen und mindestens viermal jährlich absolviert werden, sofern nicht durch die Prüfungsordnung anderweitig bestimmt. Das Ablegen der zugehörigen Prüfungen wird mindestens viermal im Jahr angeboten.

---

1. <https://www.wb-online-campus.de/infoseiten/public/infobereich/studienservice/bibliothek/literaturrecherche.html>

## 1.4.2 Präsenzstudium (Flexstudium)

Die Studierenden im Flexstudium können die oben im Fernstudium aufgelisteten Lehr- und Lernkomponenten ebenfalls in Anspruch nehmen. Hinzu kommen die Präsenzveranstaltungen die in Form von Vorlesungen, Seminaren, Laboren und Übungen auch in Verbindung mit dem Flipped Classroom Konzept stattfinden.

Die Termine für die Präsenzveranstaltungen werden den Studierenden über den Online-Campus bekannt gegeben. Nach erfolgter Anmeldung können die Studierenden an den bestätigten Veranstaltungen teilnehmen.

Jedes Modul, das in Präsenz durchgeführt wird, kann mindestens einmal jährlich begonnen werden, sofern nicht durch die Prüfungsordnung anderweitig bestimmt. Das Ablegen der zugehörigen Prüfungen wird mindestens viermal jährlich angeboten.

Die nachfolgenden Lehr- und Lernformen können im Rahmen des Präsenzstudiums eingesetzt werden, sind aber grundsätzlich auch für das Fernstudium geeignet.

### 1.4.2.1 Virtuelle Labore und Werkstätten

In (virtuellen) Laboren und Werkstätten werden mithilfe von Simulations-Software reale Prozesse in Form von Modellen dargestellt und berechnet.

### 1.4.2.2 Charette-Verfahren

Das Charette-Verfahren ist ein in vielen Designbereichen wie z. B. Architektur, Industriedesign, Innenarchitektur und Grafikdesign seit langem etabliertes Verfahren. Es beschreibt einen Zeitraum der intensiven Entwurfstätigkeit, bei der größere Gruppen in kleine Teams aufgeteilt werden und entweder konkurrierend an der selben Aufgabe oder an verschiedenen Aufgaben arbeiten, deren Lösungen sich die einzelnen Teams dann wechselseitig präsentieren und kritisieren.

### 1.4.2.3 Articulate / Online Kurs

Articulate / Online Kurs – Articulate 360 umfasst eine Gruppe von Autorenwerkzeugen zur Erstellung von Lehrinhalten. Es gehört somit zur Gruppe von Lernplattformen, die unter Abkürzungen wie CBTs, WBTs oder LMSs populär geworden sind (Computer Based Teaching, Web Based Teaching oder Learning Management System).

### 1.4.2.4 Milanote Board

Milanote Board (Konzeptboard) – Konzepttafeln sind seit den Anfängen der Designbranche ein fester Bestandteil des Designprozesses. Es ist Kreativdatenbank, Projektmanagement-Tool, Moderations- und Whiteboard, Design-Thinking- und Co-Creation-Tool, Workshop-Raum, Team-Management- und Kommunikationsplattform sowie virtuelles Klassenzimmer in einem. Als browserbasierte Software ist Milanote plattform- und geräteunabhängig und von überall aus zugänglich.

### 1.4.2.5 Flipped Classroom

Beim Flipped Classroom kehren sich die Lehr- und Übungsphasen um. Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Grundlagen einen neuen Themas entweder außerhalb des Unterrichts (zu Hause oder in freien Lernphasen auf dem Campus) oder in bestimmten Phasen des Unterrichts in einem selbstbestimmten Tempo. Die Lehrenden haben dabei die Funktion eines Coaches oder Mentors und können so individuell auf die Bedürfnisse der einzelnen Studierenden eingehen.

Die Summe dieser Lehrformen wird zusammen mit den Lehrformen des Fernstudiums als **Flexstudium** bezeichnet.

## 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 Fern- und Flexstudium

Der Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse<sup>2</sup> bildet die Grundlage des Kompetenzmodells der Wilhelm Büchner Hochschule. Er wurde im Zusammenwirken von Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK) erarbeitet und ermöglicht eine systematische Beschreibung der Qualifikationen von Ausbildungsgängen im deutschen Hochschulsystem. Zugleich ermöglicht er eine bessere Vergleichbarkeit der Qualifikationen im Kontext europäischer und internationaler Ausbildungsgänge.

Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definiert für die **Bachelor-Ebene** das angestrebte Kompetenzniveau in den folgenden Bereichen:

- Wissen und Verstehen
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen
- Kommunikation und Kooperation
- Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

Die zugehörigen Lehr- und Lerninhalte sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben:

---

2. Quelle: Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz und in Abstimmung mit Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 16.02.2017 beschlossen)

**Bachelor-Ebene****Wissen und Verstehen**

*Wissensverbreiterung:* Wissen und Verstehen bauen auf der Ebene der Hochschulzugangsberechtigung auf und gehen über diese wesentlich hinaus. Absolventinnen und Absolventen haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lerngebiets nachgewiesen.

*Wissensvertiefung:* Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Studienprogramms und sind in der Lage, ihr Wissen auch über die Disziplin hinaus 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.

*Wissensverständnis:* Absolventinnen und Absolventen reflektieren situationsbezogen die erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. Diese werden in Bezug zum komplexen Kontext gesehen und kritisch gegeneinander abgewogen. Problemstellungen werden vor dem Hintergrund möglicher Zusammenhänge mit fachlicher Plausibilität gelöst.

*Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen*

Absolventinnen und Absolventen können Wissen und Verstehen auf Tätigkeit oder Beruf anwenden und Problemlösungen in ihrem Fachgebiet erarbeiten oder weiterentwickeln.

*Nutzung und Transfer:* Absolventinnen und Absolventen

- sammeln, bewerten und interpretieren relevante Informationen insbesondere in ihrem Studienprogramm;
- leiten wissenschaftlich fundierte Urteile ab;
- entwickeln Lösungsansätze und realisieren dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösungen;
- führen anwendungsorientierte Projekte durch und tragen im Team zur Lösung komplexer Aufgaben bei;
- gestalten selbstständig weiterführende Lernprozesse.

*Wissenschaftliche Innovation:* Absolventinnen und Absolventen

- leiten Forschungsfragen ab und definieren sie;
- erklären und begründen Operationalisierung von Forschung;
- wenden Forschungsmethoden an;
- legen Forschungsergebnisse dar und erläutern sie.

**Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen

- formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen;
- kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen;
- reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

**Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen

- entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert;
- begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen;
- können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung;
- erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch
- reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Die in der Tabelle 1.3 beschriebenen Wissens- und Kompetenzarten bilden die Grundlage für eine entsprechende Einordnung der Module in den Modulbeschreibungen. Aus ihrer qualitativen dreistufigen Bewertung resultiert das individuelle Kompetenzprofil des Moduls. Im nachfolgenden Beispiel zielt ein fiktives Modul primär auf die Kompetenzvermittlung im Bereich des Wissens und Verstehens ab. Die Bereiche Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen sowie Kommunikation und Kooperation haben eine mittlere Relevanz. Eine Kompetenzvermittlung im Bereich wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität hingegen tritt im vorliegenden Beispiel eher in den Hintergrund. Dies gilt sinngemäß auch für Fach Design (s. Tabelle 1.4).

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul.

**Tabelle 1.3:** Kompetenzmatrix (außerhalb des Fachs Design)

Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
Wissensverbreiterung			x
Wissensvertiefung			x
Wissensverständnis			x
Nutzung und Transfer		x	
Wissenschaftliche Innovation		x	
Kommunikation und Kooperation		x	
Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		

## 1.6.1 Taxonomie im Design

Für die Beschreibung der Lernergebnisse orientiert sich die Wilhelm Büchner Hochschule im Fach Design an einer revidierten Taxonomie von Bloom<sup>3</sup>.

### Taxonomie kognitiver Lernziele

Kompetenzlevel	Lernziele
(6) <b>Kreieren</b>	planen, produzieren, generieren ...
(5) <b>Evaluieren</b>	überprüfen, beurteilen, entscheiden ...
(4) <b>Analysieren</b>	differenzieren, unterscheiden, Analogien finden ...
(3) <b>Anwenden</b>	Anwendung eines Modells/eines definierten Vorgehens zur Lösung eines Problems ...
(2) <b>Verstehen</b>	erklären, erläutern, Beispiele finden, generalisieren, subsumieren ...
(1) <b>Erinnern</b>	kennen, benennen, aufzählen ...

Revidierte Taxonomie von Bloom nach Anderson et al. (2001)

**Abb. 1.1:** Überarbeitete Fassung der Bloom'schen Taxonomie kognitiver Lernziele nach Anderson et al. (2001)]

**Tabelle 1.4:** Kompetenzmatrix (im Fach Design)

Kompetenzen / Kompetenzlevel		+	++	+++
Wissen und Verstehen	Erinnern	x		
	Verstehen			x
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen	Anwenden			x
	Analysieren		x	
Kommunikation und Kooperation	Evaluieren	x		
Professionalität	Kreieren	x		

Die individuelle Motivation eines/r Lernenden, die sich vor allem in der **Selbststeuerung** des eigenen Lernprozesses dokumentiert, ist abhängig von seiner Leistungsorientierung, dem Interesse und seiner/ihrer 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/die Studierende seine eigene Lernumgebung.

**Lebenslanges Lernen** erfordert eine andauernde Lernfähigkeit und auch Lernbegeisterung. Studierende sind auf eine richtige Selbsteinschätzung angewiesen, müssen Informationen analysieren und erfassen können und benötigen ein entsprechendes Durchhaltevermögen, um ein Studium, insbesondere ein Fernstudium bewältigen zu können. Diese Eigenschaften machen

3. Die Kompetenzmatrix ›Design‹ wird überall dort eingesetzt, wo der Schwerpunkt der Unterrichtsziele auf der Entwicklung von Kompetenzen im Bereich der Gestaltungstätigkeit (Entwurf) und weniger auf der Konstruktionskompetenz liegt.

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 Absolvent\*innen 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 Mentor\*innen abgestimmten Themen von Projekt- und Abschlussarbeiten auch das berufliche Umfeld nutzen zu können, fördert die Arbeitsmarktfähigkeit der Studierenden 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.

Das Studium eines Bachelor-Studiengangs an der Wilhelm Büchner Hochschule setzt ein hohes Maß an Eigenverantwortung und Selbstständigkeit voraus. Die Modulbeschreibungen enthalten Hinweise zu den fachlichen Voraussetzungen des jeweiligen Moduls. Sollten die Studierenden eigene fachliche Defizite erkennen, so liegt es in deren Verantwortung, diese eigenverantwortlich und selbstständig auszugleichen. Die Hochschule unterstützt hierbei die Studierenden durch eine Vielzahl fakultativer Veranstaltungen wie Kompaktkurse, eine eigene Online-Bibliothek, durch ausführliche Literaturangaben in den Modulen sowie dem Studienkonzept im Ganzen.

### **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.

In der jeweils gültigen Prüfungsordnung Ihres Studiengangs wird/werden der/die zu verleihende/n Abschlussgrad/Abschlussgrade festgelegt. Insbesondere wird bei polyvalenten Studiengängen der Abschlussgrad z. B. durch die Wahl der Vertiefungsrichtung festgelegt.

## 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.-Ing. Michael Fuchs			
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</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>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ottmann, T., Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen.</li> <li>• Cromen, T. H.: Algorithmen: Eine Einführung.</li> <li>• Solymosi, A., Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen.</li> <li>• Aho, A., Hopcroft, J.E., Ullmann, J.D.: The Design and Analysis of Computer Algorithms.</li> <li>• Richter, R. et al. : Problem-Algorithmus-Programm.</li> <li>• Hedtstück, U.: Einführung in die Theoretische Informatik.</li> <li>• Hopcroft, J. E., Motwani, R., Ullmann, J. D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie</li> <li>• Vossen, G., Witt, K.: Grundkurs Theoretische Informatik.</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 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. Insbesondere lernen Studierende moderne, agile Methoden an Beispielen kennen.</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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
<b>Inhalte</b>	<p><b>Phasenmodelle und Planung von Softwareprojekten:</b>                  Grundlegende Definitionen, klassische und agile Phasenmodelle, Planungs- und Entwicklungsphasen, Werkzeuge, Erstellung eines Pflichtenheftes, Semantische Datenmodellierung, Projektplan, UML (die wichtigsten Struktur- und Verhaltensdiagramme)</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>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 den 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.</li> <li>• Bunse, C., von Knehen, A.: Vorgehensmodell kompakt.</li> <li>• D. J. Anderson and A. Carmichael: Die Essenz von Kanban kompakt. Heidelberg: dpunkt.verlag</li> <li>• Grechenig, T., Bernhart, M., Breiteneder, R., Kappel, K.: Softwaretechnik.</li> <li>• Herczeg, M.: Software-Ergonomie.</li> <li>• Ludewig, J., Lichter, H.: Software Engineering. • Martin R. C.: Agile Software Development – Principles, Patterns, and Practices. Pearson Education Limited</li> <li>• Zöller-Greer, P.: Software-Engineering für Ingenieure und Informatiker.</li> <li>• Freemann, E. &amp; E: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß.</li> <li>• Starke G.: Effektive Software-Architekturen.</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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Informationen in Fachforen über den Online-Campus.			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)			
<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> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><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>
--	---

<b>Name des Moduls</b>	<b>Weiterführende Programmierung</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>	Aufbauend auf den erlernten Programmierkenntnissen im Modul Grundlagen der objektorientierten Programmierung erlernen die Studierenden das Programmieren mit C und C++.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
<b>Inhalte</b>	<p><b>C-Programmierung</b>          Aufbau und Entwicklung von C-Programmen: Sprachelemente und Steuerstrukturen, Arrays, Zeichenketten, Structs, Unions, Enums, Zeiger, Funktionen, der Präprozessor, Programme mit mehreren Translation Units, Speicherklassen und Linkage, manuelle Speicherverwaltung, Bibliotheksfunktionen.</p> <p><b>C++-Programmierung</b>          Grundlagen der Objektorientierung, Operatorüberladung, Klassenhierarchien und Klassenrelationen, Dateiverarbeitung, Templates und die STL (Standard Template Library), Klassen als statische Strukturelemente, Ein- und Ausgabe mit Streams, Exceptions.</p>			
<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>	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 im Online-Campus.			

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	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><li>• Dmitrović, S.: Modern C for Absolute Beginners: A Friendly Introduction to the C Programming Language. Apress</li><li>• Stroustrup, B.: Programming: Principles and Practice Using C++. Addison-Wesley</li><li>• Meyers, S.: Effective Modern C++. O'Reilly</li><li>• Stroustrup, B.: A Tour of C++. Addison-Wesley</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Verteilte Informationsverarbeitung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr.-Ing. Eric Veith			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	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.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
<b>Inhalte</b>	<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>Programmierung von verteilten Systemen Hochverfügbarkeit, Verschlüsselung und digitale Signaturen, Verschlüsselung in Netzwerken, Authentifizierung, Sicherheitsmechanismen in Netzwerken</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>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.			

	Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse technischer Grundlagen der Informatik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse mathematischer Grundlagen (Mengen, Relationen, Algebra) gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)			

<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.-Ing. Eric Veith			
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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 im 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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer	x		
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 (47 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (3 %)</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 im 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 Hochschule 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 Hochschule 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</p>
	Systems mit Matlab/Simulink
<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>	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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>	<p>Summe: 180 Std. (6 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse 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. et al.: Physik für Ingenieure. Vieweg+Teubner</li> </ul>

## 4 Technik

<b>Name des Moduls</b>	<b>Einführung in die Elektrotechnik</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 Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihre auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre erworbenen Kompetenzen. Sie kennen die Grundlagen zur Auslegung und Berechnung von Schaltungen der Elektrotechnik.</p> <p>Aufbauend auf den physikalischen Effekten der Elektrizitätslehre vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse, insbesondere hinsichtlich Gleich- und Wechselstromschaltungen. Sie kennen die grundlegenden Rechenmethoden und können diese praxisrelevant anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen linearer zeitinvarianter Systeme. Sie können den Amplituden- und Phasengang mithilfe des Bodediagramms bestimmen und darstellen. Die Studierenden können die erlernten Verfahren bei praxisrelevanten Aufgabenstellungen anwenden.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen und Grundelemente elektrischer Stromkreise</i> Elektrische Grundgrößen, elektrischer Widerstand, Kondensator, Spule</p> <p><i>Gleichstromkreise</i> Einfache elektrische Gleichstromkreise, grundlegende Rechenmethoden für den Gleichstromkreis</p> <p><i>Wechselstromkreise</i> Grundlegende Rechenmethoden für den Wechselstromkreis, Einführung in die Berechnung linearer Systeme, Frequenzgang und Phasengang, Bodediagramm.</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>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (10 %)</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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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, Band 1 und 2. Carl Hanser Verlag</li> <li>• Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 und 2. Springer Vieweg</li> <li>• Lindner, H: Taschenbuch der Elektrotechnik. Carl Hanser Verlag</li> <li>• Kories, R.; Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Europa-Lehrmittel</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 Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahrensweisen der Statistik sowie der Fehler- und Ausgleichsrechnung auf praktische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik. Sie kennen Messgeräte und Messverfahren zur Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz. Sie kennen Analog-Digital-Wandler (A/D) und Digital-Analog-Wandler (D/A) und die Aliasing-Effekte. Damit verfügen Sie über die notwendigen Grundlagenkenntnisse zur Digitalisierung von analogen Sensorsignalen im industriellen Umfeld.</p> <p>Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und in der analogen Regelungstechnik anwenden. Sie können analoge, einschleifige Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge Regelkreise zu entwerfen und zu optimieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Messung elektrischer Größen</i> Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerarten, Vertrauensbereiche, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven, Nichtlineare Ausgleichsprobleme. Messgrößen und Einheiten, Rückführbarkeit, Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung, Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz. A/D- bzw. D/A-Umsetzer, Aliasing-Effekte.</p> <p><i>Messung nichtelektrischer Größen</i> Grundlagen zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen, Messkette, statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen, Datenerfassungssysteme Grundlagen und Messprinzipien der Sensorik, Integrationsgrade und Anforderungen, Dehnungsmessungen, induktive und kapazitive Sensoren, optische Messverfahren, Messumformer, Messbrücken, Trägerfrequenzverstärker und Operationsverstärkerschaltungen</p>			

	<p><i>Grundlagen der Regelungstechnik I</i>          Problemstellungen der Regelungstechnik, Eigenschaften von Regelsystemen, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich</p> <p><i>Grundlagen der Regelungstechnik II</i>          Stationäres und dynamisches Verhalten linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Stabilität linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Wurzelortskurvenverfahren, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme im Zeitbereich, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme im Zeitbereich</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrüfer, E; Reindl, L.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik -Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl Hanser</li> <li>• Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. Carl Hanser</li> <li>• Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. Carl Hanser</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Vieweg</li> <li>• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. 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.-Ing. Eric Veith			
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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</i>  Grundlagen der Informationstheorie und -übertragung, 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; Zugangsnetze</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>Prüfungsvorbereitung 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>	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.
<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 – Für alle IT-Studiengänge: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Vieweg+Teubner</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, Carl Hanser Verlag</li><li>• Kurose, J. F.; Ross, K. W.: Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz, Pearson Studium</li></ul>
------------------	---

<b>Name des Moduls</b>	<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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Bipolartransistoren und deren Grundsaltungen</i> Kennlinienverhalten und Arbeitspunktermittlung, Bipolartransistor als Verstärker, Transistor als elektrischer Schalter, Differenzverstärker</p> <p><i>Feldeffekttransistoren und Operationsverstärker</i> Wirkprinzipien und Typen von Feldeffekttransistoren, Kennlinienverhalten und Arbeitspunkteinstellung bei Feldeffekttransistoren, realer und idealer Operationsverstärker, Grundsaltungen von Operationsverstärkern</p> <p><i>Integrierte Schaltungen</i> Klassifikation von ICs, Chip-Technologie, CMOS-Grundsaltungen, 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 Schaltwerken, Funktionsbeschreibungen von Schaltwerken</p>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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 der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr.-Ing. Eric Veith			
<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>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis	x		
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Embedded and Cyber Physical Systems</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr.-Ing. Eric Veith			
<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>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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)  <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</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 im Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachkenntnisse im Bereich Digital- und Mikrorechentechnik

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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><li>• Lee E.A.; Seshia S.A.: Introduction to embedded systems. A cyber-physical systems approach. MIT Press</li><li>• Jensen J.C. et al.: An Introductory Lab in Embedded and Cyber-Physical Systems. University of California at Berkeley, <a href="http://leeseshia.org/lab">http://leeseshia.org/lab</a></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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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>Lehr- und Lernformen Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x		
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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, Funklizenzien, 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) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Einführung und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr-Ing. Eric MSP Veith			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>In diesem Modul werden den Studierenden die Grundlagen der künstlichen Intelligenz vermittelt. 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.</p> <p>Sie kennen die Besonderheiten von ML-Algorithmen und Deep Learning und deren Anwendbarkeit. Zusätzlich werden Einblicke in die praktische Analyse von Big Data vermittelt.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</i> Intelligenzbegriff, Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Programmierung mit PROLOG</p> <p><i>Expertensysteme und evolutionäre Algorithmen</i> Expertensysteme, Fuzzy-Expertensysteme; evolutionäre Algorithmen, genetische Algorithmen, Selektions-, Mutations- und Crossoververfahren</p> <p><i>Verteilte Künstliche Intelligenz</i> Der Agentenbegriff, Multiagentensysteme, Kommunikation zwischen Agenten, Konsenzprotokolle, spieltheoretische Ansätze von Kooperation/Kompetition</p> <p><i>Maschinelles Lernen</i> Datenaufbereitung, einfache Verfahren des Maschinellen Lernens: Entscheidungsbäume, Random Forest,</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>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>			

<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Aufgabe (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Aufgabe
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Informationen in Fachforen 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>• Russel, S. und Norvig, P.: Artificial Intelligence — A Modern Approach. Pearson Education</li> <li>• Wooldridge, J.: An Introduction to Multi-Agent Systems. John Wiley &amp; Sons</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 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.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Informationen in Fachforen über den Online-Campus.
<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>• Müller, K.-R.: IT-Sicherheit mit System, Springer Vieweg</li> <li>• Secorvo Security Consulting (Hrsg.): Informationssicherheit und Datenschutz, dpunkt.verlag</li> <li>• Hadnagy, C.: Social Engineering: The Science of Human Hacking; Wiley</li> <li>• Kofler, M.: Hacking &amp; Security, Rheinwerk Computing</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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen 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>• Hennicke, P., Fishedick, M.: Erneuerbare Energien – Mit Energieeffizienz zur Energiewende. Beck</li> <li>• Schmid, C.: Energieeffizienz in Unternehmen – Eine wissenschaftliche 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<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>Energiewirtschaftliche Grundlagen  Energimärkte/-teilmärkte  Einrichtungen und Institutionen der Energiewirtschaft  Rahmenbedingungen der Versorgung  Energieträger und Prozesse</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>Träger der Energiewirtschaft und ihre Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erdölindustrie</li> <li>- Elektrizitätsversorgung</li> <li>- Gas- und Fernwärmewirtschaft</li> </ul> <p>Private Haushalte und Förderung</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)  <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Empfohlen sind 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>	<p>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 Klimaschutz 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.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>EU-Energierecht und Verordnungen  Energie- und Wettbewerbsrecht in Deutschland  Energievertragsrecht  Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)  Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)  Energieeinsparverordnung (EnEV)</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)  <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (15 %)</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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<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>• Nill-Theobald C., Theobald C.: Energierecht: EnergiewirtschaftsG, Erneuerbare-Energien-G, Kraft-Wärme Koppelung... 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse der Energietechnik und der Energiesysteme
<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-Ing. Eric-Veith			
<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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Systemtheorie und Modellierung mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Systemtheorie – 2. Teil: Labor Modellbildung und Simulation			
<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>	<p>Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Beschreibung von technischen Systemen. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe von Laplacetransformation und Fouriertransformation berechnet werden. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Modellierung einfacher mechatronischer Systeme und können Simulationswerkzeuge (z.B. Matlab / Simulink) anwenden, um vertiefte Kenntnisse über dynamischen Vorgänge in technischen Systemen zu erhalten.</p> <p>Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durchführen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			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: Systemtheorie (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p><i>Systemtheorie I</i>            Grundlagen zur Beschreibung linearer analog-kontinuierlicher Systeme, elektrische Übertragungssysteme, Differenzialgleichungen und Übertragungsfunktionen, dynamisches Verhalten linearer Übertragungssysteme, Laplacetransformation, stationäres und instationäres Verhalten linearer Systeme, Sprungantwort, Impulsantwort, Faltung, Übertragungssysteme mit Blockschaltbildern, Übertragungssysteme mit Operationsverstärkern</p>			

	<p><i>Systemtheorie II</i>  Frequenzkennlinien, Bode-Diagramm und Ortskurven, Pol-Nullstellen-Darstellung, Differenzialgleichungssysteme (Vektordifferenzialgleichungssysteme und Zustandsvariable), Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsbeschreibung, Modellbildung elektrischer und mechanischer Systeme</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)  <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i>  <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorf, R.; Bishop, R.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik. VDE-Verlag</li> <li>• Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE-Verlag</li> <li>• Frey, T. et al.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg+Teubner</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Vieweg</li> <li>• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Europa-Lehrmittel</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Unbehauen, R.: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner</li> <li>• Unbehauen, R.: Regelungstechnik II. 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>	Modellbildungssystematik, Analogiebetrachtungen linearer Systeme, Simulation unter Matlab / Simulink

	<p><i>Versuch 1</i> Tiefpassfilter 2. und höherer Ordnung im Frequenz- und Zeitbereich, Einschwingverhalten und Rauschunterdrückung</p> <p><i>Versuch 2</i> Lineare und nichtlineare Feder-Masse-Dämpfersysteme</p> <p><i>Versuch 3</i> Tauchspulmotor mit Achsenantrieb</p> <p><i>Versuch 4</i> 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>	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung, Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik III</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angermann, A. et al.: Matlab – Simulink – Stateflow. De Gruyter</li> <li>• Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Springer Vieweg</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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x		
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik Steuerungstechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Differenzial- und Integralrechnung, Grundlagenkenntnisse in Elektrotechnik und Elektronik
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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), Springer Vieweg Verlag</li><li>• 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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x		
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>	<p><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</p> <p><i>Steuerungstechnik</i> Schaltungen der Quelle, Schaltungen der Verbraucher, Leistung im Dreiphasensystem</p>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>• 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>	Beispiele zu industrienahen Aufgabenstellungen werden in 3 Versuchen à 4 Stunden durchgeführt:  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
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (25 %)</i> <i>Labordurchführung (50 %)</i> <i>Labornachbereitung (25 %)</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>	<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<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>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Prozessautomatisierung</i> Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0, <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) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>	<p><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</p> <p><i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Grauwerte, Histogramme, Grundbegriffe der diskreten Geometrie, Bildverbesserung, Filter, Objektanalyse, Kamera-Kalibrierung und Stereo-Bildverarbeitung</p>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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>	<i>Versuch 1: Sortierung von Werkstücken</i> <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> <i>Versuch 2: Oberflächenkontrolle</i> <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> <i>Kontrolle von Getriebeteilen</i> <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>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>Labordurchführung (20 %)</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

<b>Name des Moduls</b>	<b>Industrierobotertechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Industrierobotertechnik – 2. Teil: Labor Industrierobotertechnik			
<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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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 der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>In elektro-/informationstechnischen Systemen tritt Information in unterschiedlichen Darstellungen auf, Codierung genannt. Darüber hinaus wird Information verarbeitet, vornehmlich in digitaler Art und Weise. Sowohl Information und Codierung als auch die Digitale Signalverarbeitung sind essentielle Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik. Ziel dieses Moduls ist es, diese Grundlagen kompetenzorientiert zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden werden den Stand der Technik in Grundlagen von Information und Codierung sowie Digitaler Signalverarbeitung kennen und sicher damit umgehen können. Beispielsweise verstehen sie eine Fehlercodierung und können diese sogar entwerfen. Beispielsweise kennen sie Signale und LTI-Systeme und können digitale Filter designen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			x

<p><b>Inhalte</b></p>	<p><i>Information</i>  Grundbegriffe und diskrete Informationsquellen:  Information ist messbar und quantifizierbar (z.B. in MB), Entropie, Informationsfluss (Mbit/s), Verbundquellen und stationäre Quellen mit Gedächtnis, analoge Information und Quellen, aktuelle Beispiele wie Sprache, Audio, Video, Daten.</p> <p>Übertragung (Speicherung, Kommunikation) von Information: Kanalmodellierung, Entropien, BSC, AWGN, Kanalkapazität, aktuelle Beispiele wie DSL, Mobilfunk, Datenstick, Magnetspeicher.</p> <p><i>Codierung</i>  Quellencodierung ohne Informationsverlust:  Diskrete Quellen, Grundlegende Sätze, Huffman-Codierung, Lauflängencodierung, Verkettete Codes, Wörterbuchtechniken, aktuelle Beispiele wie ZIP, RAR.</p> <p>Quellencodierung mit Informationsverlust:  Analoge Quellen, PCM, Kompression, aktuelle Beispiele wie Telefon (VoIP, Handy), Audio (MP3, AAC), Bildcodierung (JPEG), Video (MPEG2, MPEG4).</p>
	<p>Kanalcodierung und Fehlerbehandlung:  Fehlererkennung vs. Fehlerkorrektur, Paritätsprüfung und simple Quersumme (IPv4), lineare binäre Codes, zyklische Codes CRC, BCH- und RS-Codes, Interleaving, aktuelle Beispiele wie QR-Code, Ethernet, IPv6, CAN-Bus, Handyfunk, DOCSIS. Ausblick auf Techniken der OSI-Schicht 2 (mit Rückkanal) ARQ, H-ARQ mit soft-combining (Beispiel LTE) und Interpolation (ohne Rückkanal, Beispiel DVB).</p> <p><i>Digitale Signalverarbeitung - Grundkenntnisse</i>  Grundlagen:  Anwendungsbeispiele digitaler Signalverarbeitung, Signale (periodisch, nicht periodisch, zufällig), Systemeigenschaften, LTI-Systeme, Faltung.</p> <p>Zeitdiskrete Signale und Systeme:  Abtastung, Quantisierung, Spektren von Abtastsignalen, Abtasttheorem, Diskrete Fouriertransformation (DFT), Matlab-Beispiele zu Abtasttheorem, Quantisierungseffekten und DFT.</p> <p><i>Digitale Signalverarbeitung - Anwendungen</i>  Allgemeines zu Filtern als spezielle LTI-Systeme:  Überblick, Ideale Filter, Filtervorschrift, Toleranzschema, Tiefpass-Approximation, HP-, BP- und BS-Realisierung.</p> <p>Entwurf digitaler Filter:  Zeitdiskrete Systeme, z-Transformation, Filterstrukturen, rekursiv IIR, nicht rekursiv FIR, Matlab-Beispiele zum Entwurf und zur Anwendung digitaler Filter.</p>

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Systemtheorie und Modellbildung, Grundlagen in Elektrotechnik und Elektronik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Springer Vieweg</li> <li>• Mildenberger, O.: Informationstheorie und Codierung. Springer Vieweg</li> <li>• Werner, M.: Information und Codierung. Springer Vieweg</li> <li>• Syood K.: Introduction to data compression. Morgan Kaufmann</li> <li>• Oppenheim, A.V. et al.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium</li> <li>• Werner, M.: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner</li> <li>• Meyer, M.: Signalverarbeitung, Springer Vieweg</li> <li>• Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner</li> <li>• Hoffmann, J.; Quint, F.: Signalverarbeitung in Beispielen, De Gruyter Oldenbourg</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<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			
<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 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>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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: Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung (4 CP)</b>				

<b>Inhalte</b>	<p><i>Übertragungskanäle und digitale Basisbandübertragungssysteme</i></p> <p>Übertragungskanäle: Klassifizierung, Kenngrößen wie Bandbreite, Dämpfung, Verzerrung, Rauschen, Kanalkapazität</p> <p>Digitale Basisbandübertragung: Digitale Signale, Codierung, Multiplex, Filter, Duplex, Leitungscodes, ISI, Nyquist, Rauschen, Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Bsp. PCM, DSL, Ethernet</p>
	<p><i>Modulationsverfahren und Bandpassübertragungssysteme</i></p> <p>Trägersignal, Klassifizierung Modulationsverfahren, Digitale Modulation, Warum digital?, Äquivalentes Tiefpasssignal, komplexe Darstellung</p> <p>Moderne Modulationsverfahren: ASK, PSK, FSK, QAM, hybride Modulationsverfahren, Mehrträgerverfahren wie OFDM</p> <p>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></p> <p>Architekturmodelle, Dienste, OSI-Modell</p> <p>Leistungsparameter der QoS: Durchsatz, Verzögerung, Verlustrate, Leistungssteuerung auf Layer 2</p> <p>Internet-Protokoll IP: Adressierung, Routing, Router, QoS, Domänen, MPLS, Multicast, Mobile IP, UDP</p> <p>TCP: Funktionsweise, flow control, congestion control</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)</p>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	<p>Deutsch</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Kenntnisse in Digitaler Signal- und Informationsverarbeitung, Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)</p>

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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 Grundlagen 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

Name des Moduls	<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			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 Aktive Komponenten Sender und Empfänger: LED, Laser, Kenngrößen, PIN-Diode, APD 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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Grundlagen Digitaler Signal- und Informationsverarbeitung gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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>Lehr- und Lernformen Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Fahrzeugentwicklung sowie der Fahrzeuglängs- und Querdynamik. Sie können subjektive und objektive Kriterien zur Bewertung eines Fahrzeugs definieren. Die Studierenden können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände bestimmen. Sie verstehen die Kraftgenerierung des rollenden Rades auf der Fahrbahn. Sie kennen die Anforderungen an Fahrwerk und Lenkung aus Sicht der Fahrdynamik.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</i>  In einem einleitenden Abschnitt werden mögliche Entwicklungsziele der Fahrzeugtechnik und Methoden zur Verifikation wie Fahrversuche und Simulation vorgestellt; besonderes Augenmerk wird dabei auf die subjektive und objektive Auswertung von Fahrversuchen gelegt; Entstehung des Kraftschlussbeiwertes; Radlasten</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik</i>  Physikalische Grundlagen der Fahrwiderstände (Luft-, Roll-, Beschleunigungs- und Steigungsfahrwiderstand); Zugkraftgleichung (mit Zugkraftdiagramm); Berechnung von Fahrleistungen unter Berücksichtigung der Getriebe- und Achsübersetzung (Beschleunigung, Steigfähigkeit, Höchstgeschwindigkeit); Instationäre Fahrbedingungen (Bremsen, Beschleunigen)</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeugquer und -vertikaldynamik</i>  Einspurmodell; Fahrmanöver; Phänomene aus der Schwingungslehre; Elemente zur Beeinflussung der Vertikaldynamik; Fahrzeugmodelle</p> <p><i>Grundlagen Fahrwerk und Lenkung</i>  Radaufhängung; Feder; Dämpfersysteme; Lenkung; Bremsanlage; Lenkungsaufbau; Lenkungskonzepte; Lenkunterstützung</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>	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>	Kenntnisse in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen gemäß DQR Niveau 6
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Breuer, S.; Rohrbach-Kerl, A.: Fahrzeugdynamik, Springer-Verlag</li> <li>• Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag</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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>	Kenntnisse in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen gemäß DQR Niveau 6
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag</li> <li>• Naunin, D.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge – Technik, Strukturen und Entwicklungen, Expert-Verlag</li> <li>• Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe – Grundlagen, Komponenten, Systeme, Springer Vieweg Verlag</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Grundlagen Fahrzeugelektronik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und 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>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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), Springer Vieweg Verlag</li><li>• 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Grundlagen der Fahrzeugtechnik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer	x		
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen von Elektrotechnik, Messtechnik und Regelungstechnik
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik. Carl Hanser</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	Komponenten der Energietechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>Ingenieurwissenschaftliche Betrachtung der Funktionsweise/Dimensionierung 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>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</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			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachkenntnisse im Bereich Grundlagen der Energietechnik
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahoransky, R.: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Vieweg+Teubner</li> <li>• Zahoransky, R. et al.: 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. et al.: 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>• Schubert, 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Empfohlen werden Kenntnisse zu Grundlagen der Energietechnik sowie zu 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. 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</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>	<p>Es werden je nach Verfügbarkeit und/oder Präferenz der Studierenden 2 Versuche aus dem Themenbereich regenerative Energien angeboten:</p> <p><i>Versuch 1</i> Praktischer Versuch Fotovoltaikanlage mit Einspeisung ins Stromnetz</p> <p><i>Versuch 2</i> Simulation/Planung einer Windkraftanlage</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>	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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen 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>• 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-Ing. Eric-Veith			
<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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>In elektro-/informationstechnischen Systemen tritt Information in unterschiedlichen Darstellungen auf, Codierung genannt. Darüber hinaus wird Information verarbeitet, vornehmlich in digitaler Art und Weise. Sowohl Information und Codierung als auch die Digitale Signalverarbeitung sind essentielle Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik. Ziel dieses Moduls ist es, diese Grundlagen kompetenzorientiert zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden werden den Stand der Technik in Grundlagen von Information und Codierung sowie Digitaler Signalverarbeitung kennen und sicher damit umgehen können. Beispielsweise verstehen sie eine Fehlercodierung und können diese sogar entwerfen. Beispielsweise kennen sie Signale und LTI-Systeme und können digitale Filter designen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			x

<p><b>Inhalte</b></p>	<p><i>Information</i>  Grundbegriffe und diskrete Informationsquellen:  Information ist messbar und quantifizierbar (z.B. in MB), Entropie, Informationsfluss (Mbit/s), Verbundquellen und stationäre Quellen mit Gedächtnis, analoge Information und Quellen, aktuelle Beispiele wie Sprache, Audio, Video, Daten.</p> <p>Übertragung (Speicherung, Kommunikation) von Information: Kanalmodellierung, Entropien, BSC, AWGN, Kanalkapazität, aktuelle Beispiele wie DSL, Mobilfunk, Datenstick, Magnetspeicher.</p> <p><i>Codierung</i>  Quellencodierung ohne Informationsverlust:  Diskrete Quellen, Grundlegende Sätze, Huffman-Codierung, Lauflängencodierung, Verkettete Codes, Wörterbuchtechniken, aktuelle Beispiele wie ZIP, RAR.</p> <p>Quellencodierung mit Informationsverlust:  Analoge Quellen, PCM, Kompression, aktuelle Beispiele wie Telefon (VoIP, Handy), Audio (MP3, AAC), Bildcodierung (JPEG), Video (MPEG2, MPEG4).</p>
	<p>Kanalcodierung und Fehlerbehandlung:  Fehlererkennung vs. Fehlerkorrektur, Paritätsprüfung und simple Quersumme (IPv4), lineare binäre Codes, zyklische Codes CRC, BCH- und RS-Codes, Interleaving, aktuelle Beispiele wie QR-Code, Ethernet, IPv6, CAN-Bus, Handyfunk, DOCSIS. Ausblick auf Techniken der OSI-Schicht 2 (mit Rückkanal) ARQ, H-ARQ mit soft-combining (Beispiel LTE) und Interpolation (ohne Rückkanal, Beispiel DVB).</p> <p><i>Digitale Signalverarbeitung - Grundkenntnisse</i>  Grundlagen:  Anwendungsbeispiele digitaler Signalverarbeitung, Signale (periodisch, nicht periodisch, zufällig), Systemeigenschaften, LTI-Systeme, Faltung.</p> <p>Zeitdiskrete Signale und Systeme:  Abtastung, Quantisierung, Spektren von Abtastsignalen, Abtasttheorem, Diskrete Fouriertransformation (DFT), Matlab-Beispiele zu Abtasttheorem, Quantisierungseffekten und DFT.</p> <p><i>Digitale Signalverarbeitung - Anwendungen</i>  Allgemeines zu Filtern als spezielle LTI-Systeme:  Überblick, Ideale Filter, Filtervorschrift, Toleranzschema, Tiefpass-Approximation, HP-, BP- und BS-Realisierung.</p> <p>Entwurf digitaler Filter:  Zeitdiskrete Systeme, z-Transformation, Filterstrukturen, rekursiv IIR, nicht rekursiv FIR, Matlab-Beispiele zum Entwurf und zur Anwendung digitaler Filter.</p>

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Systemtheorie und Modellbildung, Grundlagen in Elektrotechnik und Elektronik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Springer Vieweg</li> <li>• Mildenberger, O.: Informationstheorie und Codierung. Springer Vieweg</li> <li>• Werner, M.: Information und Codierung. Springer Vieweg</li> <li>• Syood K.: Introduction to data compression. Morgan Kaufmann</li> <li>• Oppenheim, A.V. et al.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium</li> <li>• Werner, M.: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner</li> <li>• Meyer, M.: Signalverarbeitung, Springer Vieweg</li> <li>• Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner</li> <li>• Hoffmann, J.; Quint, F.: Signalverarbeitung in Beispielen, De Gruyter Oldenbourg</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
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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>Lehr- und Lernformen Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x		
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Informatik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<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>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Prozessautomatisierung</i> Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0, <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) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>	<p><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, Bildaufnahme, 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</p> <p><i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Grauwerte, Histogramme, Grundbegriffe der diskreten Geometrie, Bildverbesserung, Filter, Objektanalyse, Kamera-Kalibrierung und Stereo-Bildverarbeitung</p>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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>	<i>Versuch 1: Sortierung von Werkstücken</i> <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> <i>Versuch 2: Oberflächenkontrolle</i> <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> <i>Kontrolle von Getriebeteilen</i> <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>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>Labordurchführung (20 %)</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

<b>Name des Moduls</b>	<b>Industrierobotertechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Industrierobotertechnik – 2. Teil: Labor Industrierobotertechnik			
<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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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

<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>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Fahrzeugentwicklung sowie der Fahrzeuglängs- und Querdynamik. Sie können subjektive und objektive Kriterien zur Bewertung eines Fahrzeugs definieren. Die Studierenden können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände bestimmen. Sie verstehen die Kraftgenerierung des rollenden Rades auf der Fahrbahn. Sie kennen die Anforderungen an Fahrwerk und Lenkung aus Sicht der Fahrdynamik.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</i> In einem einleitenden Abschnitt werden mögliche Entwicklungsziele der Fahrzeugtechnik und Methoden zur Verifikation wie Fahrversuche und Simulation vorgestellt; besonderes Augenmerk wird dabei auf die subjektive und objektive Auswertung von Fahrversuchen gelegt; Entstehung des Kraftschlussbeiwertes; Radlasten</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik</i> Physikalische Grundlagen der Fahrwiderstände (Luft-, Roll-, Beschleunigungs- und Steigungsfahrwiderstand); Zugkraftgleichung (mit Zugkraftdiagramm); Berechnung von Fahrleistungen unter Berücksichtigung der Getriebe- und Achsübersetzung (Beschleunigung, Steigfähigkeit, Höchstgeschwindigkeit); Instationäre Fahrbedingungen (Bremsen, Beschleunigen)</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeugquer und -vertikaldynamik</i> Einspurmodell; Fahrmanöver; Phänomene aus der Schwingungslehre; Elemente zur Beeinflussung der Vertikaldynamik; Fahrzeugmodelle</p> <p><i>Grundlagen Fahrwerk und Lenkung</i> Radaufhängung; Feder; Dämpfersysteme; Lenkung; Bremsanlage; Lenkungsaufbau; Lenkungskonzepte; Lenkunterstützung</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>	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>	Kenntnisse in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen gemäß DQR Niveau 6
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Breuer, S.; Rohrbach-Kerl, A.: Fahrzeugdynamik, Springer-Verlag</li> <li>• Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag</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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>	Kenntnisse in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen gemäß DQR Niveau 6
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag</li> <li>• Naunin, D.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge – Technik, Strukturen und Entwicklungen, Expert-Verlag</li> <li>• Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe – Grundlagen, Komponenten, Systeme, Springer Vieweg Verlag</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen Fahrzeugelektronik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<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), Springer Vieweg Verlag</li><li>• 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Grundlagen der Fahrzeugtechnik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <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>

Name des Moduls	Autonomes Fahren			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Jürgen Otten			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<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>			
Arbeitsaufwand	<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>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
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.</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	Grundlagen der Energietechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer	x		
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	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			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (33 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (7 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen von Elektrotechnik, Messtechnik und Regelungstechnik
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik. Carl Hanser</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 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen 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>• 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-Ing. Eric-Veith			
<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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>

## 6.6 Künstliche Intelligenz und Mobile Roboter

<b>Name des Moduls</b>	<b>Einführung und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr-Ing. Eric MSP Veith			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>In diesem Modul werden den Studierenden die Grundlagen der künstlichen Intelligenz vermittelt. 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.</p> <p>Sie kennen die Besonderheiten von ML-Algorithmen und Deep Learning und deren Anwendbarkeit. Zusätzlich werden Einblicke in die praktische Analyse von Big Data vermittelt.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</i> Intelligenzbegriff, Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Programmierung mit PROLOG</p> <p><i>Expertensysteme und evolutionäre Algorithmen</i> Expertensysteme, Fuzzy-Expertensysteme; evolutionäre Algorithmen, genetische Algorithmen, Selektions-, Mutations- und Crossoververfahren</p> <p><i>Verteilte Künstliche Intelligenz</i> Der Agentenbegriff, Multiagentensysteme, Kommunikation zwischen Agenten, Konsenzprotokolle, spieltheoretische Ansätze von Kooperation/Kompetition</p> <p><i>Maschinelles Lernen</i> Datenaufbereitung, einfache Verfahren des Maschinellen Lernens: Entscheidungsbäume, Random Forest,</p>			

<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	B-Aufgabe (Fachprüfung)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Aufgabe
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Informationen in Fachforen 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>• Russel, S. und Norvig, P.: Artificial Intelligence — A Modern Approach. Pearson Education</li> <li>• Wooldridge, J.: An Introduction to Multi-Agent Systems. John Wiley &amp; Sons</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Big Data und Data Science: Methoden und Technologien</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 sind mit den Anwendungsgebieten und Einsatzmöglichkeiten von Big Data vertraut. Sie kennen die Technologien zur Speicherung, Verarbeitung und Analyse großer, unstrukturierter Datenmengen mit ihren Vor- und Nachteilen und sind befähigt die geeigneten Technologien für Big-Data-Projekte auszuwählen. Sie kennen die grundlegenden Methoden zur Sicherung der Datenqualität, des Datenmanagements und der Datenanalyse großer, unstrukturierter Datenmengen – einschließlich der Datenvisualisierung und Ergebniskommunikation.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
<b>Inhalte</b>	Datenanalyse und Datenaufbereitung, Explorative Datenanalyse  Big Data Datenquellen (NoSQL-Datenbanken, InMemory Datenbanken, Spaltenorientierte Datenbanken)  Data Mining und Machine Learning, Regressionsverfahren, Klassifikationsverfahren, Cluster-Algorithmen  Big Data Technologien (Apache Spark, Hadoop, Python, R)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Informationen in Fachforen über den Online-Campus.			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Mathematik, Datenbanken, Informationssysteme, Informationsmanagement und Grundlagen der Programmierung gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dorschel J.: Praxishandbuch Big Data. Springer Gabler</li><li>• Fasel D., Meier A.: Big Data–Grundlagen, Systeme und Nutzungspotenziale. Springer</li><li>• Freiknecht J.: Big Data in der Praxis: Lösungen mit Hadoop, HBase und Hive. Hanser</li><li>• Grus J.: Einführung in Data Science: Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python. O'Reilly</li><li>• Boyd D., Crawford K.: CRITICAL QUESTIONS FOR BIG DATA, In: Information, Communication &amp; Society.</li><li>• Nussbaumer K.C.: Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals.</li></ul>

Name des Moduls	<b>Methoden des Maschinellen Lernens</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr-Ing. Eric MSP Veith			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Dieses Modul dient der Vertiefung der im vorigen Modul erworbenen Kenntnisse im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Dabei werden zunächst die theoretischen Hintergründe vertieft, so dass die Studierenden die mathematischen und statistischen Konzepte hinter den Methoden des maschinellen Lernens verstehen, sicher anwenden und den in dem Anwendungstransfer genutzten Algorithmen und Bibliotheken zuordnen können.</p> <p>Sie lernen weiterhin mit Deep Reinforcement Learning eine modernen Forschungsrichtung im Bereich der Künstlichen Intelligenz kennen, die den Agentenbegriff als proaktiv handelnde Softwareentität von Domänenwissen abstrahiert. Dadurch ist diese moderne Technologie eine mächtige Erweiterung bestehender Konzepte, womit das Modul wichtigen Anschluss an den existierenden Forschungstransfer leistet.</p> <p>Das Modul stellt schließlich eine Einbettung in existierende Daten-, Big-Data- und Data-Science-Plattformen sicher, in dem es Datenanalysen gleichermaßen wie den vollständigen Lebenszyklus von mit maschinellem Lernen entwickelten Modellen beschreibt und lehrt. Die Studierenden besitzen am Ende des Moduls damit umfangreiches Wissen sowohl über zukunftsichere Spezialgebiete wie auch über die praktische Einbettung in existierende Datenverarbeitungsinfrastrukturen in Firmen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation			x
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			x
<b>Inhalte</b>	<p><i>Theorie des maschinellen Lernens</i></p> <p>Lineare Algebra, Matrixdekompositionen, Vektorkalkül, Wahrscheinlichkeitsverteilung und -analyse, kontinuierliche Optimierung</p>			

	<p><i>Deep Reinforcement Learning</i> Python für Deep Reinforcement Learning, Agentenbegriff im Reinforcement Learning, Markov-Prozesse, Markov Reward Process, Deep Q-Learning, Policy-Gradient-Verfahren, Actor-Critic-Verfahren</p> <p><i>Datenmanagement für ML-Systeme</i> Unterstützung für ML in Datenbanksystemen, Lebenszyklussysteme für maschinelles Lernen, Ausführungsstrategien, Hardware-Beschleuniger, Datenzugriffsmethoden, Modellauswahl und -verwaltung</p>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur (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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Lehrveranstaltung <i>Einführung in die Anwendungen Künstlicher Intelligenz</i>
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deisenroth, M., et. al.: Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press</li> <li>• Lappan, M.: Deep Reinforcement Learning Hands-On. Packt Publishing</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Computer Vision mit Deep Learning</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr-Ing. Eric MSP Veith			
<b>Qualifikationsziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden beherrschen die Techniken der KI zur Bildanalyse, -erkennung und -verarbeitung. Dazu lernen sie Fortschritte im Bereich der kognitiven Bilderkennung kennen, um somit die theoretischen Grundlagen zu beherrschen. Aufbauend auf die in anderen Modulen erarbeiteten Kenntnisse im Bereich Deep Learning vertiefen die Studierenden dieses Wissen mit dem Fokus auf dem Einsatz von Convolutional Neural Networks (CNNs) in der Bilderkennung.</p> <p>Das Modul bringt den Studierenden weiterhin die praktischen Anwendungsbereiche von CNNs und darauf aufbauenden Netzstrukturen näher, u. a. Vision-Sensoren mit künstlicher Intelligenz, die automatische Ermittlung der optimalen Erkennungseinstellungen und der Einsatz von künstlicher Intelligenz im Bereich der Bildverarbeitung. Letzteres bezieht insbesondere die Erkennung von Gesichtern (Überwachung), Gegenständen (industrielle Produktion) und Verkehrsschildern (Autonomes Fahren) mit ein.</p> <p>Aufgrund der Thematik und den naheliegenden Anwendungsbereichen kümmert sich das Modul ebenfalls um eine differenzierte Darstellung von Chancen und Gefahren beim Einsatz von KI in der Bildverarbeitung</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			x
<b>Inhalte</b>	<p><i>Kognitive Bilderkennung</i>          Biologische Grundlagen von Bild- und Objekterkennung, Abstraktionen für Deep Learning, Historie der Bilderkennung, grundlegende mathematische Problemstellungen, Capsule Networks</p> <p><i>Convolutional Neural Networks (CNN)</i>          Architektur, mathematische Theorie der CNN, diskrete und kontinierliche Faltung auf Bilddaten, CNN-Architektur, moderne CNN-Modelle und deren Anwendung</p>			

	<i>Anwendung von CNN und Folgeabschätzung</i> Bild- und Objekterkennung, Vision-Sensoren, Gesichtserkennung, Anwendungen beim autonomen Fahren, Chancen und Risiken von KI-basierter Bildverarbeitung (Biasing, Überwachungsaspekte, Datenschutz)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Klausur (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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Lehrveranstaltungen <i>Methoden und Techniken das Maschinellen Lernens</i> und <i>KI-Programmierung</i>
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goodfellow, I., et al.: Deep Learning. MIT Press</li> <li>• Planche, B.: Hands-On Computer Vision with TensorFlow 2: Leverage deep learning to create powerful image processing apps with TensorFlow 2.0 and Keras. Packt Publishing</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Mobile Roboter</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Zeynep Tuncer			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Wissen aus dem Bereich der Methoden und Algorithmen zur Steuerung mobiler Roboter. Sie können passende Methoden aus den Bereichen Sensorik, Fortbewegung, Lokalisierung, Kartierung und Navigation für ein zu lösendes Problem analysieren, kombinieren und auswählen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobile Roboter: Definition, Beispiele</li> <li>• Sensorik: Bewegung, Ausrichtung, Position (lokal/global), Entfernung, Kameras</li> <li>• Sensordatenverarbeitung: Entfernung, Bilder</li> <li>• Fortbewegung: Bewegungsschätzung, Fusion von Sensordaten</li> <li>• Lokalisierung in Karten: Karten, Triangulation, Lokalisierungs-Algorithmen</li> <li>• Kartierung: Inkrementelles SLAM, vollständiges SLAM</li> <li>• Navigation: Reflexe, Reaktionen, Pfadplanung, Explorationsplanung, Planbasierte Robotersteuerung</li> <li>• Umgebungsdateninterpretation: Objektverankerung, semantische Karten</li> <li>• Roboterkontrollarchitekturen: Schemata, ROS</li> </ul>			
<b>Workload</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>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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte, Bücher) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltung und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).			

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundverständnis in Mathematik und Algorithmen.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hertzberg, J. et al.: Mobile Roboter. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012</li><li>• Siegwart, R. et al.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 2011</li><li>• Japón, B. R.: Hands-On ROS for Robotics Programming. Packt Publishing, Birmingham, UK, 2020</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>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Klaus Fischer			
<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. Die Studierenden werden 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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<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>Lernziele von Teil 1 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>Präsenzunterricht und Prüfung (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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über den Online-Campus.</p>
<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>• Grunsky W., Jacoby F.: Zivilprozessrecht. Vahlen</li> <li>• Klunzinger E.: Einführung in das Bürgerliche Recht. Vahlen</li> <li>• Brox H., Rütters B., Henssler M.: Arbeitsrecht. Kohlhammer</li> <li>• Dütz W.: Arbeitsrecht.</li> <li>• Fechner F.: Medienrecht: Lehrbuch des gesamten Medienrechts. UTB</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Betriebswirtschaft (5 CP)</b>	
<b>Lernziele von Teil 2 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>      Grundlagen der Material- und 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)  <i>Lesen und Verstehen (65 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)</p>

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
<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>	Prof. Dr. habil. Ralf Isenmann			
<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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	

<b>Inhalte</b>	<p>Wissenschaftsübergreifende Darstellung          Forschungsprozess und wichtige Forschungsmethoden          Qualitätskriterien für wissenschaftliches Arbeiten          Internetrecherchen, Internetquellen und Checklisten          Fallstudie Seminarvortrag          E-Learning-Kurs „Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten“          Begriffe und Grundlagen, Organisation von Projekten, Projektsteuerung und -controlling          Psychologie des Projektmanagements:          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 (10 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (45 %)</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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über den Online-Campus.</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse des Moduls Recht und Betriebswirtschaft

<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Balzert, H. et al. (2008): Wissenschaftliches Arbeiten, W3LVerlag.</li><li>• Theisen, M. R. (2008): Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form, Verlag Vahlen.</li><li>• Tomaschek, N. (2009): Systemische Organisationsentwicklung und Beratung bei Veränderungsprozessen: Ein Handbuch, Carl-Auer-Systeme Verlag.</li><li>• Schiersmann, C., Thiel, H.-U. (2008): Organisationsentwicklung Prinzipien und Strategien von Veränderungsprozessen, Vs Verlag.</li><li>• Ballreich, R., Fröse, M. W., Piber, H. (2007): Organisationsentwicklung und Konfliktmanagement: Innovative Konzepte und Methoden, Haupt Verlag.</li><li>• Schelle, H., Ottmann, R. (2008): Projektmanagement: Die besten Projekte, die erfolgreichsten Methoden, Beck Juristischer Verlag.</li><li>• Litke, H.-D. (2007): Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement, Hanser Fachbuch Verlag.</li><li>• Kuster, J., Huber, E., Lippmann, R., Schmid, A. (2007): Handbuch Projektmanagement, Springer Verlag, Berlin.</li></ul>
------------------	---

<b>Name des Moduls</b>	<b>Kommunikation und Führung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Werner Stork			
<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>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Führung:</i> Anforderungen an Führungskräfte, Grundlagen und Dimensionen des Führungsverhaltens, Führungsmodelle, Schlüsselqualifikationen 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)  <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (37 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (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>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über den 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>• Ballreich R., Glasl F.: Konfliktmanagement und Mediation in Organisationen. Concadora</li> <li>• Doppler K., Lautenburg C.: Change Management. Campus</li> <li>• Glasl F.: Konfliktmanagement. Ein Handbuch für Führungskräfte und Berater. Freies Geistesleben</li> <li>• Malik F.: Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. Heyne</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>• 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> </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>	Ramona Sussbauer			
<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          Write form letters and describe graphics          Comprehend complex information of conferences and meetings          Take a certain point of view and eliminate misunderstandings</p> <p>The exam corresponds to B2-Level of the Common European-Framework of Reference of Language.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.  Informationen in Fachforen über den 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>	Ramona Sußbauer			
<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>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 (25 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (20 %)</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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über den Online-Campus.</p>			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<b>jeweils in der neusten Auflage:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• azaro, O. J., de Prada, M., Zaragoza, A. et al.: En equipo.es. Spanisch im Beruf – für Anfänger mit Grundkenntnissen. Max Hueber Verlag, Madrid.</li><li>• Peral, B. P.: Business-Spanisch in 30 Tagen mit zwei Cassetten. Humboldt Verlag.</li><li>• Rohwedder, E. et al.: Langenscheidt Business-Wörterbuch Spanisch.</li><li>• Spanisch ganz leicht. 3 Audio-CDs. Max Hueber Verlag, Madrid.</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 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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p>Language and society</p> <p>Language, meaning, and cultural pragmatics</p> <p>Cultural patterns</p> <p>Globalization: the collapse of culture</p> <p>Negotiating interculturality</p> <p>The power variable</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (20 %)</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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.  Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.  Informationen in Fachforen über den Online-Campus.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milner, A.; Browitt, J.: Contemporary Cultural Theory. Routledge, New York.</li> <li>• Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell, Cambridge.</li> <li>• Nierenberg, J.; Ross, I.: Negotiate for Success: Effective Strategies for Realizing Your Goals. Chronicle Books LLC, Singapore.</li> <li>• Korda, M.: Power! How to get it, how to use it. Random House, New York.</li> <li>• Cameron, D.: Feminism and Linguistic Theory. 2nd edition, McMillan, London.</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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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>			

<b>Name des Moduls</b>	<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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			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>	<p>Summe: 750 Std. (25 CP)</p> <p><i>Praktische Arbeit (85 %)</i></p> <p><i>Vor- und Nachbereitung/Abschlussbericht (15 %)</i></p>			
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Bewertung der praktischen Tätigkeit und der schriftlichen Dokumentation</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an der Begleitenden Lehrveranstaltung</p>			
<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).

<b>Name des Moduls</b>	<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>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
<b>Inhalte</b>	Die Studierenden wenden ihr Wissen über Projektmanagement, Prozesse im Projektteam und Projektmanagementinstrumente an und setzen dieses in einem konkreten wissenschaftlichen 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, Projektmanagement und betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse
<b>Literatur</b>	<p><b>jeweils in der neusten Auflage:</b></p> <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>

Name des Moduls	<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 zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Fragestellung aus der Informatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Im Kolloquium beweisen sie ihre Fähigkeit, ihre Abschlussarbeit vor einem wissenschaftlichen Expertengremium darzustellen und zu verteidigen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation			x
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			x
<b>Inhalte</b>	<p>Im Rahmen der Bachelorarbeit werden i.d.R. kleinere anspruchsvolle Entwicklungsprojekte oder eine Konzepterarbeitung durchgeführt.</p> <p>Präsentation zur Abschlussarbeit mit anschließender mündlicher Prüfung.</p>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Summe: 360 Std. (12 CP)</p> <p><i>Abschlussarbeit (67 %)</i></p> <p><i>Dokumentation (13 %)</i></p> <p><i>Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums (20 %)</i></p>			
<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			