



**WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE**
Mobile University of Technology

**Modulhandbuch des
Bachelor-Studiengangs
Elektro- und
Informationstechnik
(B.Eng.)
PO4**

Vom 08.02.2019

In der Fassung vom 07.12.2020

In der Version vom 01.01.2021

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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen	1
1.3	Lehrpersonal.....	1
1.3.1	Autoren.....	1
1.3.2	Dozenten und Prüfer	2
1.3.3	Tutoren	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium	3
1.4.2	Virtuelle Labore	3
1.5	Leistungsnachweise	3
1.6	Kompetenzen im Fernstudium	4
2	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	8
	Mathematik I.....	8
	Mathematik II.....	10
	Mathematik III mit Labor	12
	Naturwissenschaftliche Grundlagen	15
	Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen.....	17
	Grundlagen der Informatik mit Labor.....	19
	Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik.....	23
	Messtechnik	26
3	Kernstudium Elektro- und Informationstechnik	28
	Digital- und Mikrorechentchnik.....	28
	Systemtheorie und Modellierung mit Labor.....	30
	Elektrotechnik.....	34
	Betriebssysteme	36
	Elektronische Schaltungstechnik	38
	Digitale Signal- und Informationsverarbeitung	40
	Regelungstechnik mit Labor	43
	Steuerungstechnik mit Labor	46
	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme	49
	Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung	51
	Elektrische Maschinen.....	54
	Leistungselektronik.....	56
4	Fachübergreifende Lehrinhalte	58
	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen.....	58
	Kommunikation und Management.....	60
5	Vertiefungsrichtungen	69
5.1	Allgemeine Elektrotechnik	69
	Grundlagen der Energietechnik.....	69

	Software Engineering für Ingenieure	71
	Funktechnik und -systeme	73
5.2	Automatisierungstechnik	76
	Fabrikautomatisierung 4.0.....	76
	Prozessautomatisierung 4.0.....	78
	Industrierobotertechnik mit Labor	80
	Vision Systems mit Labor	83
	Gebäudeautomatisierung.....	86
5.3	Elektromobilität	88
	Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	88
	Sensorik und Aktorik in Kraftfahrzeugen.....	91
	Elektrische Energiespeicher	93
	Elektrische und hybride Antriebe.....	95
	Arbeiten an Hochvoltsystemen mit Labor	97
5.4	Informations- und Telekommunikationstechnik	100
	Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung mit Labor.....	100
	Funktechnik und -systeme	103
	Glasfasertechnik und optische Netze mit Labor	106
	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen	109
	Netzmanagement und -design.....	112
5.5	Energieinformationsnetze	115
	Grundlagen der Energietechnik.....	115
	Einführung in die Energiewirtschaft und das Energiemanagement	117
	Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung mit Labor.....	120
	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen.....	123
	Energieinformationsnetze	126
5.6	Leit- und Sicherheitstechnik	128
	Komponenten der LST	128
	Planung von LST-Anlagen	130
	Systeme der LST.....	132
	Sicherheitsmanagement	134
	Prozessgestaltung im Bahnbetrieb mit Labor	136
6	Wahlpflichtmodule	139
	Energiespeichertechnik	139
	Energie und Umwelt	141
	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.....	143
7	Ingenieurwissenschaftliche Praxis	145
	Einführungsprojekt für Ingenieure.....	145
	Berufspraktische Phase	147
	Ingenieurwissenschaftliches Projekt.....	149
	Bachelorarbeit und Kolloquium.....	151

1 Allgemeine Bemerkungen

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen für Ihren Bachelor-Studiengang. Dieser ist im Fachbereich Ingenieurwissenschaften der Wilhelm Büchner Hochschule angesiedelt. Für diesen Studiengang gelten die Allgemeine Bestimmungen (AB) für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen der Wilhelm Büchner Hochschule, Private Fernhochschule Darmstadt. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

1.1 Modularisierung des Studiums

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

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

1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

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

1.3 Lehrpersonal

1.3.1 Autoren

Die schriftlichen und elektronischen Medien werden unter Beachtung der jeweiligen Modulbeschreibungen der einzelnen Studiengänge erstellt. Die Modulverantwortlichen schreiben das

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

1.3.2 Dozenten und Prüfer

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

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

1.3.3 Tutoren

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

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

Als Tutor wird nur bestellt, wer aufgrund eines abgeschlossenen Hochschulstudiums, seiner pädagogischen Eignung und beruflichen Erfahrung die erforderliche inhaltliche und didaktische Qualifikation nachweist und nach Vorbildung, Fähigkeit und fachlicher Leistung dem

vorgesehenen Aufgabengebiet entspricht und die Gewähr bietet, den Anforderungen des Lehrauftrags entsprechend den in den Modulbeschreibungen definierten Qualifikations- und Kompetenzziele unter inhaltlichen und didaktischen Gesichtspunkten gerecht zu werden.

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

1.4 Lehrformen

1.4.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- Studienmaterialien, die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Fachbezogene Online- und Präsenzveranstaltungen
- 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, in schriftlicher Form (mittels Mail, Fax, Brief) oder face-to-face zu allen Fragen rund um die Organisation durch den Studienservice

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

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

1.4.2 Virtuelle Labore

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

1.5 Leistungsnachweise

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

1.6 Kompetenzen im Fernstudium

Der Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse¹ 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 Studiengängen im deutschen Hochschulsystem. Zugleich ermöglicht er eine bessere Vergleichbarkeit der Qualifikationen im Kontext europäischer und internationaler Studiengänge.

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:

1. 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 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.

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

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul.

Die individuelle Motivation eines Lernenden, die sich vor allem in der **Selbststeuerung** des eigenen Lernprozesses dokumentiert, ist abhängig von seiner Leistungsorientierung, dem Interesse und seiner intrinsischen Motivation. Überfachliche Kompetenzen, wie zum Beispiel die

Fähigkeit gerade von Fernstudierenden zum selbstregulierten Lernen, können eine hohe Unterstützungsfunktion auch bei der Aneignung fachlicher und fachlich-wissenschaftlicher Inhalte haben. In Abstimmung mit den Unterstützungsleistungen der Hochschule gestaltet der 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 sie zu den Lernenden im Kontext des Lebenslangen Lernens, einer Kompetenz also, die als elementare Voraussetzung für ein Bestehen der Herausforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen wird.

Eine **Arbeitsmarktfähigkeit** der Absolventen von Bachelor-Studiengängen wird häufig mit der Kombination aus Fachwissen, Projektmanagement, Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz in Verbindung gebracht. Dies hat gerade für Fern- und Onlinestudierende eine sehr hohe Bedeutung, da sie mit der Weiterbildungsmaßnahme fast immer auch die berufliche Weiterentwicklung verbinden. Optimal ist hier eine Integration von Lernszenarien in den beruflichen Kontext. Die Möglichkeit, für die mit Mentoren abgestimmten Themen von Projekt- und Abschlussarbeiten auch das berufliche Umfeld nutzen zu können, fördert die Arbeitsmarktfähigkeit der 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.

Hinweis:

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

2 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Name des Moduls	Mathematik I			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden erarbeiten sich eine gemeinsame Basis an mathematischem Wissen, wodurch eine Homogenisierung in den grundlegenden Mathematikkenntnissen herbeigeführt wird. Die zur Lösung technischer Probleme nötige Befähigung zur Abstraktion wird durch die Erarbeitung mathematischer Fähigkeiten erreicht. Die Studierenden können die mathematischen Grundlagen anwenden, um naturwissenschaftliche Probleme zu lösen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Grundlagen der Mathematik</i> Mengen, Zahlenmengen, vollständige Induktion, komplexe Zahlen, Relationen</p> <p><i>Matrizen</i> Matrizenrechnung, Gauß-Algorithmus, Invertierung, spezielle Matrizen, Rangbestimmung</p> <p><i>Lineare Gleichungssysteme</i> Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Lösungsverfahren, Lösbarkeitskriterien</p> <p><i>Vektoralgebra</i> Grundlagen, Produkte von Vektoren, Lineare Abhängigkeit, Analytische Geometrie</p> <p><i>Folgen und Funktionen</i> Folgen und Grenzwerte, Funktionen, Stetigkeit, Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 240 Std. (8 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 90 Minuten (Fachprüfung)			

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

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

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik I</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Vieweg • Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag • Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag • Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule und duales Studium. Springer Spektrum

Name des Moduls	Mathematik III mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Mathematik III – 2. Teil: Labor Simulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz Dipl.-Ing. Tunay Cimen			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sind vertraut mit Methoden der angewandten Mathematik, die für die Arbeit mit technischen Systemen wichtig sind. Sie vertiefen ihre algorithmischen Fähigkeiten durch die Beherrschung numerischer Methoden. Sie sind in der Lage, Verfahrensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf praktische Fragestellungen anzuwenden. 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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Mathematik III (4 CP)				
Inhalte	<i>Numerische Methoden</i> Numerisches Rechnen und Fehler, Iterationsverfahren, Nullstellenberechnung, Lineare Gleichungssysteme, Numerische Integrationsmethoden, Interpolation, Splinefunktionen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen <i>Statistik</i> Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungen, Zentraler Grenzwertsatz			
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Prüfung (10 %)</i>			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
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 über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> und <i>Mathematik II</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 3. Vieweg • Stoer, J., Bulirsch, R.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag • Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mathematische Statistik und Qualitätskontrolle. Carl Hanser Verlag • Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule und duales Studium. Springer Spektrum
2. Teil des Moduls: Labor Simulation (2 CP)	
Inhalte	<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
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (55 %)</i> <i>Labordurchführung (25 %)</i> <i>Labornachbereitung (20 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Teils des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Schweizer, W.: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag • Beucher, O.: Matlab und Simulink: grundlegende Einführung. Pearson Studium • Hoffman, J.: Matlab und Simulink. Fachbuchverlag Leipzig

Name des Moduls	Naturwissenschaftliche Grundlagen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. rer. nat. Lukas Kettner			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der Chemie kennen. Sie können Rückschlüsse vom Aufbau der Materie zu den Eigenschaften von Werkstoffen und dem Verhalten von Werkstoffen herstellen. Sie erkennen den roten Faden, der sich von der Chemie zu den Werkstoffen hin zieht.</p> <p>Die Studierenden können den in der Physik nötigen Abstraktionsprozess vom physikalischen Vorgang über einen fachlichen Text zur formelmäßigen Berechnung mit dimensionsbehafteten Größen durchführen. Die Teilnehmer erreichen ein Basiswissen aus dem Bereich der Mechanik der festen Körper, das sie befähigt, in Spezialgebiete ingenieurwissenschaftlicher Fächer einzusteigen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Allgemeine Chemie</i> Atombau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, Kristallstruktur und Gitterbaufehler, chemische Reaktionen, Reaktionsgeschwindigkeit, chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säuren und Basen, Redox-Reaktionen, chemische und elektrochemische Korrosion, Stoffklassen der organischen Chemie</p> <p><i>Werkstoffkunde</i> <i>Metallische Konstruktionswerkstoffe</i> Kristallisation, Grundlagen der Legierungsbildung, physikalische Eigenschaften, mechanisches Verhalten, Methoden der Festigkeitssteigerung, Kennwerte bei statischer und dynamischer Beanspruchung</p> <p><i>Polymerwerkstoffe</i> Chemische Grundlagen, Polyreaktionen, Struktur von Kunststoffen, Eigenschaften und mechanische Kennwerte von Kunststoffen, thermische Zustands- und Verarbeitungsbereiche von Duroplasten, Elastomeren, Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren, mechanisches Verhalten von Kunststoffen bei statischer und dynamischer Beanspruchung</p>			

	<p><i>Nichtmetallische anorganische Werkstoffe</i> Werkstoffgruppen, Härte, Festigkeit bei Zug-Druck- und Biegebeanspruchung</p> <p><i>Einführung Mechanik</i> Physik als Naturwissenschaft, Bewegungen, Kräfte, Äußere Reibung, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Kraftstoß und Impuls, Dynamik der Drehbewegung</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundkenntnisse der trigonometrischen Funktionen und der Vektoralgebra
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors. Carl Hanser Verlag • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Carl Hanser Verlag • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer Verlag • Seidel, W.; Hahn, F.: Werkstofftechnik. Carl Hanser Verlag • Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure. Pearson Studium

Name des Moduls	Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. rer. nat. Lukas Kettner			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden können den in der Physik nötigen Abstraktionsprozess vom physikalischen Vorgang über einen fachlichen Text zur formelmäßigen Berechnung mit dimensionsbehafteten Größen durchführen. Die Teilnehmer erreichen ein Basiswissen aus verschiedenen Bereichen der Physik, das sie befähigt, in Spezialgebiete ingenieurwissenschaftlicher Fächer einzusteigen.</p> <p>Die Studierenden erkennen Analogien in den verschiedenen physikalischen Gebieten und können so Verknüpfungen zwischen den einzelnen Disziplinen herstellen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Grundlagen Elektrizitätslehre und Elektronik</i> Elektrische Ladung und Coulombkraft, Elektrisches Feld, Potenzial und Spannung, Kondensator und Kapazität, Stromstärke und Stromdichte, elektrischer Widerstand, Magnetfeld, Lorentz-Kraft, elektromagnetische Induktion, Energie des Magnetfeldes, Wechselstrom, Wechselstromwiderstand, Generator und Elektromotor, elektromagnetischer Schwingkreis, Elektrische Leitungsvorgänge in Festkörpern, pn-Übergänge, Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten und Gasen</p> <p><i>Einführung Optik</i> Strahlenmodell, Reflexion, Brechung, Abbildungen bei Linsen und Spiegeln, Schwingungen, Grundlagen der Wellenbewegung, Wellenmodell des Lichts, Interferenz und Beugung am Einfachspalt, Interferenz und Beugung am Doppelspalt, Interferenz und Beugung am Gitter, Brechung und Dispersion, optoelektronische Anwendungen</p> <p><i>Grundlagen Strömungs- und Wärmelehre</i> Eigenschaften von Flüssigkeiten, Druckausbreitung in Flüssigkeiten, Schweredruck, Auftrieb, kommunizierende Röhren, Kennzeichnung des gasförmigen Zustands, kinetische Gastheorie, Schweredruck und Auftrieb bei Gasen, reibungsfreie Strömung, Bernoulli-Gleichung, innere Reibung in Flüssigkeiten u.</p>			

	Gasen, laminare und turbulente Strömungen, Formwiderstand umströmter Körper, dynamische Querkraft, reynoldsche Zahl, thermische Ausdehnung, Wärme als Energieform, Änderung des Aggregatzustands, Zustandsänderungen bei Gasen, Kreisprozesse, Wärmeausbreitung
Arbeitsaufwand	Summe: 240 Std. (8 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> oder des Moduls <i>Naturwissenschaftliche Grundlagen</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors. Carl Hanser • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Carl Hanser • Dobrinski, P. et al.: Physik für Ingenieure. Vieweg+Teubner

Name des Moduls	Grundlagen der Informatik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Grundlagen der Informatik – 2. Teil: Labor Programmieren			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind mit den elementaren Grundlagen der Informatik und der Programmiersprache C/C++ vertraut.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufbau und Zweck der wichtigsten Datentypen und Datenstrukturen und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden. Sie verstehen die Konzepte funktionaler und objektorientierter Programmierung.</p> <p>Die Studierenden kennen den Lebenszyklus von Software und beherrschen Prozesse und Methoden der Software- Entwicklung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Anwendungen für technische und nicht-technische Aufgabenstellungen zu entwerfen und in der Programmiersprache C/C++ zu implementieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Grundlagen der Informatik (6 CP)				

Inhalte	<p><i>Elementare Grundlagen der Rechnerarchitektur</i> Verarbeiten und Speicherung von Daten, Darstellung von Zahlen und Zeichen im Rechner.</p> <p><i>Programmieren</i> Programmiersprache C/C++.</p> <p><i>Grundlegende Modellierungstechniken</i> Grafische Darstellungen von Programmwürfen, UML Grundlagen, Relationales und ER-Modell, Entscheidungstabellen.</p> <p><i>Grundlagen des Software Engineering</i> Lebenszyklus einer Software, Phasenmodelle und Planung von Softwareprojekten.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (55 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik I</i>

Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag • Solymosi, A.; Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in JAVA. Springer Vieweg • Gumm, H.-P.; Sommer, M.: Einführung in die Informatik. Oldenbourg Wissenschaftsverlag • Kaiser, U.; Kecher, Ch.: C/C++. Das umfassende Lehrbuch. Galileo Press • Heiderich, N.; Meyer, W.: Technische Probleme lösen mit C/C++. Carl Hanser • Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik. Spektrum Akademischer Verlag • Zöller-Greer, P.: Softwareengineering für Ingenieure und Informatiker, Vieweg
2. Teil des Moduls: Labor Programmieren (2 CP)	
Inhalte	<p>Entwicklung einer Software für den technischen Bereich in 3 Versuchen à 4 Stunden.</p> <p>Es stehen folgende Aufgaben zur Auswahl: Leitstand, Anzeigergerät, kybernetische Simulation, einfache Aktorenansteuerung, einfaches Regel- und Steuersystem, Bedienung eines technischen Geräts per Web-Interface.</p>
	<p><i>Versuch 1: Planung</i> Auf der Grundlage eines selbst gewählten Vorgehensmodells wird die Entwicklung der Software geplant.</p> <p><i>Versuch 2: Programmwurf und Programmerstellung</i> Entwurf des Programms auf der Grundlage eines modularisierten Top-Down-Ansatzes, Erstellung von Struktogrammen für die einzelnen Module, werkzeuggestützte Erstellung von C/C++-Code unter Verwendung von hinterlegten Funktions- und Klassenbibliotheken.</p> <p><i>Versuch 3: Test der Software</i> Zum Test entwerfen die Studierenden geeignete Testmuster und werten das Verhalten der Module aus. Ggf. ist der Code zu korrigieren.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (50 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (30 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)</p>

Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
Literatur	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Einführung in die Elektrotechnik – 2. Teil: Einführung in die Elektronik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihre auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre erworbenen Kompetenzen. Sie kennen die Grundlagen zur Auslegung und Berechnung von Schaltungen der Elektrotechnik und Elektronik.</p> <p>Aufbauend auf den physikalischen Effekten der Elektrizitätslehre vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse, insbesondere hinsichtlich Gleich- und Wechselstromschaltungen. Sie kennen die grundlegenden Rechenmethoden und können diese praxisrelevant anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen linearer zeitinvarianter Systeme. Sie können den Amplituden- und Phasengang mithilfe des Bodediagramms bestimmen und darstellen. Die Studierenden können die erlernten Verfahren bei praxisrelevanten Aufgabenstellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die realen passiven Bauelemente der Elektrotechnik und verbreitern ihre Kompetenzen durch Grundkenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Halbleiterschaltungen mit Diode, Bipolartransistor, FET und OPV anhand einfacher Beispiele und Aufgabenstellungen. Sie kennen analoge und digitale Schaltungen und können Berechnungen durchführen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			

1. Teil des Moduls: Einführung in die Elektrotechnik (6 CP)	
Inhalte	<p>Grundlegende Rechenmethoden für den Gleichstromkreis und Wechselstromkreis.</p> <p>Einführung in die Berechnung linearer Systeme, Frequenzgang und Phasengang, Bodediagramm.</p>
Arbeitsaufwand	<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>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Mathematische Kenntnisse</p> <p>Lösung von Gleichungssystemen</p> <p>Grundkenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung</p> <p>algebraische Rechnungen mit komplexen Zahlen und Funktionen</p> <p>Physikalische Kenntnisse</p> <p>Physikalische Effekte der Elektrizitätslehre</p>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führer, A. et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2. Hanser • Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 und 2. Springer Vieweg • Lindner, H: Taschenbuch der Elektrotechnik. Hanser • Kories, R.; Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Verlag Harri Deutsch • Meyer, M.: Signalverarbeitung – Analoge und Digitale Signale, Systeme und Filter. Springer Vieweg
2. Teil des Moduls: Einführung in die Elektronik (2 CP)	
Inhalte	Bauelemente und einfache analoge Grundschaltungen, Digitale Schaltungstechnik

Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Lehrveranstaltung <i>Einführung in die Elektrotechnik</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Führer, A. et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2. Hanser • Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 und 2. Springer Vieweg • Lindner, H: Taschenbuch der Elektrotechnik. Hanser • Kories, R.; Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Verlag Harri Deutsch

Name des Moduls	Messtechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>Sie haben einen Überblick über Sensoren der Automatisierungstechnik und erhalten vertiefte Kenntnisse über Messprinzipien und Messumformer anhand von exemplarischen Beispielen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p>Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerarten, Vertrauensbereiche, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven, Nichtlineare Ausgleichsprobleme</p> <p>Messgrößen und Einheiten, Rückführbarkeit, Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung, Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz</p> <p>A/D- D/A-Umsetzer, Aliasing-Effekte, Lösungsverfahren, Lösbarkeitskriterien</p> <p>Grundlagen und Messprinzipien der Sensorik, Integrationsgrade und Anforderungen, Dehnungsmessungen, induktive und kapazitive Sensoren, optische Messverfahren, Messumformer, Messbrücken, Trägerfrequenzverstärker</p> <p>Spezielle Verfahren und Sensoren der Automatisierungstechnik zur Messung von Temperatur, Druck, Füllstand sowie zur Mengen- und Durchflussmessung</p>			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Mathematik II, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Schrüfer, E; Reindl, L.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik -Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl Hanser • Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. Carl Hanser • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. Carl Hanser • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. Springer Vieweg • Czichos, H.: Mechatronik. Springer Vieweg • Parthier, R.: Messtechnik. Springer Vieweg

3 Kernstudium Elektro- und Informationstechnik

Name des Moduls	Digital- und Mikrorechentchnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungsemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Stefan Guthe			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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>			
Arbeitsaufwand	<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>			
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 über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Mathematik, Grundlagen der Informatik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kelch, R.: Rechnergrundlagen. Carl Hanser • Götz, M.: Mikrocontroller-Experimentierbuch. Franzis • Beierlein, T; Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik. Carl Hanser • Bähring, H.: Mikrorechner-Technik. Springer • Behring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Springer • Osborn, C.G.: Embedded Microcontrollers and Processor Design, Prentice Hall • Siemers, C.: Taschenbuch Digitaltechnik, Carl Hanser

Name des Moduls	Systemtheorie und Modellierung mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Systemtheorie – 2. Teil: Labor Modellbildung und Simulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Systemtheorie (4 CP)				

Inhalte	<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 I</i> Frequenzkennlinien, Bode-Diagramm und Ortskurven, Pol-Nullstellen-Darstellung, Differenzialgleichungssysteme (Vektordifferenzialgleichungssysteme und Zustandsvariable), Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsbeschreibung, Modellbildung elektrischer und mechanischer Systeme</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	<p>Deutsch</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i>, <i>Mathematik II</i>, <i>Mathematik III</i>, <i>Naturwissenschaftliche Grundlagen I</i>, <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>, <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>,</p>

Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dorf, R.; Bishop, R.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium • Föllinger, O.: Regelungstechnik. VDE-Verlag • Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE-Verlag • Frey, T. et al.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg+Teubner • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Vieweg • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Europa-Lehrmittel • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. De Gruyter Oldenbourg • Unbehauen, R.: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner • Unbehauen, R.: Regelungstechnik II. Vieweg+Teubner • Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg+Teubner
2. Teil des Moduls: Labor Modellbildung und Simulation (2 CP)	
Inhalte	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>
Arbeitsaufwand	<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>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung, Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik III</i>

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="576 248 1378 320">• Angermann, A. et al.: Matlab – Simulink – Stateflow. De Gruyter<li data-bbox="576 349 1378 456">• Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Springer Vieweg
------------------	--

Name des Moduls	Elektrotechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Aufbauend auf den erworbenen Kompetenzen in der Elektrotechnik werden weiterführende Kenntnisse vermittelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die physikalischen und mathematischen Grundlagen elektromagnetischer Felder und können diese bei einfachen Feldberechnungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Grundschaltungen von Mehrphasensystemen, insbesondere kennen sie das Dreiphasensystem und können Berechnungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der linearen zeitinvarianten Systeme und können praxisrelevante Berechnungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Elektroenergiesysteme und können Energieversorgungssysteme berechnen und auslegen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Elektromagnetische Felder</i> Mathematische Grundlagen, Feldbegriff, Quellenfelder, Wirbelfelder, Bedeutung und Anwendung der Maxwell'schen Gleichungen</p> <p><i>Mehrphasensysteme, elektrische Maschinen und Antriebe</i> Schaltungen der Quelle, Schaltungen der Verbraucher, Leistung im Dreiphasensystem</p> <p><i>Lineare zeitinvariante Systeme</i> Grundlagen und Rechenmethoden, praxisrelevante Aufgabenstellungen, Laplace-Transformation</p> <p><i>Elektrische Energieversorgung</i> Elektroenergiesysteme, Energieressourcen, Berechnung und Auslegung von Energieversorgungssystemen</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundschuh, B. et al.: Signale und Systeme: Eine Einführung. Carl Hanser • Girod, B. et al.: Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik. Vieweg+Teubner • Henke, H.: Elektromagnetische Felder, Theorie und Anwendung. Springer Vieweg • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Springer Vieweg • Müller, G.: Elektrische Maschinen, Bd. 2, Berechnung elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, • Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Carl Hanser

Name des Moduls	Betriebssysteme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Stefan Guthe			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Grundlagen der Betriebssysteme</i> Architektur, Prozesse und Threads, Koordinierung paralleler Prozesse, Ressourcen (Betriebsmittel), Speicherverwaltung, Ein-/Ausgabesystem, Dateiverwaltung, Probleme des praktischen Einsatzes von Betriebssystemen</p> <p><i>Kennenlernen gängiger Betriebssysteme</i> Einführung in UNIX, Dateisystem, Editor, Prozesssystem, Shell, Textfilter, vernetzte UNIX-Systeme, Schnittstellen, Grafische Benutzeroberfläche, Tools</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
Sprache	Deutsch			

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Brause, R.: Betriebssysteme. Grundlagen und Konzepte, Springer• Tanenbaum, A. S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium• Ehses, E. et al.: Betriebssysteme: Ein Lehrbuch mit Übungen zur Systemprogrammierung in Unix/Linux, Pearson Studium

Name des Moduls	Elektronische Schaltungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Bipolartransistoren und deren Grundschaltungen</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, Grundschaltungen von Operationsverstärkern</p> <p><i>Integrierte Schaltungen</i> Klassifikation von ICs, Chip-Technologie, CMOS-Grundschaltungen, Testen von ICs</p> <p><i>Modellierung und Synthese digitaler Schaltungen mit VHDL</i> Entwurf, Modellierung und Synthese mit VHDL, Aufbau einer VHDL-Beschreibung, Funktionsbeschreibung von Schaltwerken, Funktionsbeschreibungen von Schaltwerken</p>			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik II, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Reinhold, W.: Elektronische Schaltungstechnik - Grundlagen der Analogelektronik. Carl Hanser • Bystron, K.; Borgmeyer, J.: Grundlagen der technischen Elektronik. Carl Hanser • Tietze, U. et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer • Lindner, H. et al.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik. Carl Hanser

Name des Moduls	Digitale Signal- und Informationsverarbeitung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik II, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Systemtheorie und Modellbildung</i>

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Springer Vieweg• Mildenberger, O.: Informationstheorie und Codierung. Springer Vieweg• Werner, M.: Information und Codierung. Springer Vieweg• Syood K.: Introduction to data compression. Morgan Kaufmann• Oppenheim, A.V. et al.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium• Werner, M.: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner• Meyer, M.: Signalverarbeitung, Springer Vieweg• Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner• Hoffmann, J.; Quint, F.: Signalverarbeitung in Beispielen, De Gruyter Oldenbourg
------------------	--

Name des Moduls	Regelungstechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Regelungstechnik – 2. Teil: Labor Regelung mechanischer Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden Kenntnisse zur Beschreibung von technischen Systemen. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe von Laplacetransformation und Fouriertransformation berechnet werden.</p> <p>Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und in der analogen und digitalen Regelungstechnik anwenden. Sie können analoge und digitale einschleifige und mehrschleifige Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge und digitale Regelkreise zu entwerfen und zu optimieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Regelungstechnik (4 CP)				
Inhalte	Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Analyse und mathematische Beschreibung von Regelkreisen anhand technischer Beispiele, Führungs- und Störverhalten, Stabilität von Regelkreisen, Regelgüte und Parameterempfindlichkeit, Entwurf und Optimierung von Regelkreisen			
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)			

Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.
	Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplace-Transformation, fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, insbesondere: Wechselstromlehre, Frequenzgänge, Grundlagen von Gleichstrommotoren, Beschreibung dynamischer Prozesse, Bewegungs- und Transportgleichungen.
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, O. et al.: Regelungstechnik. VDE Verlag • Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE Verlag • Kahlert, J.: Simulation technischer Systeme. Eine beispielorientierte Einführung. Vieweg+Teubner • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Vieweg • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch • Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Vieweg • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Wissenschaftsverlag • Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner • Unbehauen, H.: Regelungstechnik II. Vieweg+Teubner
2. Teil des Moduls: Labor Regelung mechanischer Systeme (2 CP)	
Inhalte	Es werden 3 Versuche aus folgenden Themenbereichen angeboten: Schwebekugel, liegendes Pendel, Doppelpropeller, Füllstandsregelung, Feder-Masse-System, Drehteller, Ladekran, Kugelwippe. Die Versuche umfassen eine Analyse und die Simulation der technischen Systeme.

Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (55 %)</i> <i>Labordurchführung (25 %)</i> <i>Labornachbereitung (20 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung
Lehr- und Lernformen	Laborveranstaltungen
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kahlert, J.: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch • Angermann, A. et al.: Matlab – Simulink – Stateflow. Oldenbourg Verlag • Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE Verlag • Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Springer Vieweg

Name des Moduls	Steuerungstechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Steuerungstechnik – 2. Teil: Labor Steuerungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Ballas			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Steuerungstechnik (4 CP)				
Inhalte	<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			
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)			

Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Grundlagen der Informatik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg • Gevatter, H.J.: Automatisierungstechnik 1. Springer • Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. Hanser • Siemens AG: Systembeschreibung WinCC • Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen. Hanser • Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg • Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner Verlag
2. Teil des Moduls: Labor Steuerungstechnik (2 CP)	
Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<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>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung,

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

Name des Moduls	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Stefan Guthe			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden beurteilen die Übertragung von Daten hinsichtlich aller wichtigen Aspekte und sind in der Lage, Vorschläge zur Lösung gegebener Übertragungsaufgaben zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden können anhand einer gegebenen Aufgabenstellung Vorschläge zur Auswahl und Integration eines angemessenen Bussystems in ein zu entwickelndes oder bestehendes System entwerfen.</p> <p>Die Studierenden entwerfen und testen kleinere Programme für eingebettete Systeme.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Eingebettete Systeme</i></p> <p>Grundlagen der Kommunikation, Kommunikation in eingebetteten Systemen, Serielle Bussysteme, Aktor-Sensor-Bus, Feldbussysteme, ISO/OSI-Modell, Komplexe Kommunikationsnetze, Bitübertragungsschicht (verschiedene RS-Schnittstellen), Sicherungsschicht, MAC-Teilschicht, Kommunikation in der industriellen Automatisierung, Internet in der Automatisierung. Logische Struktur eingebetteter Systeme, Hardware für eingebettete Systeme (Steuergeräte, Peripherie), Echtzeitsysteme, Ereignissteuerung vs. Zeitsteuerung, Echtzeitbetriebssysteme (Aufbau und Scheduling, Beispiel VxWorks), Software-Entwicklung eingebetteter Systeme, Projektmanagement, Programmierung, Softwareentwurf mit State-charts, UML und hybrid, Qualitätssicherung, Prüftechniken und Verifikation.</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			

Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Digital- und Mikrorechentechnik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum A.: Computernetzwerke. Verlag Pearson Studium • Comer D.: Computernetzwerke und Internets. Verlag Pearson Studium • Schürmann B.: Grundlagen der Rechnerkommunikation. Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen. Vieweg+Teubner • Stein E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. Hanser • Wittgruber F.: Digitale Schnittstellen und Bussysteme. Einführung für das technische Studium. Springer • Schnell G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation. Vieweg+Teubner • Marwedel P.: Embedded System Design. Springer

Name des Moduls	Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>Ziel des hier beschriebenen Moduls ist, das Grundverständnis von Technik und Arbeitsweise kommunikationstechnischer Netze kompetenzbildend aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden werden Bedeutung, Märkte und gesetzliche Randbedingungen für Netze kennen. Standards finden, lesen und verstehen sind ein weiterer, wesentlicher Skill. Die Studierenden werden Basistechniken wie Paketvermittlung, Multiplexen, leitungs- und funkgebundene Übertragung sowie Protokolle verstehen. Eine feste Vorstellung, wie das Internet und mobile Netze technisch funktionieren, wird für ihre weitere Zukunft vorhanden sein.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x

Inhalte	<p><i>Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung 1</i> Märkte, Paketvermittlung, Telefontechnik, Internet, Topologien, Ü-Medien, Dienste, Gesetze und Standards</p> <p><i>Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung 2</i> Multiplexverfahren fix vs. statistisch, TDM, FDM, CDM, SDM, CWDM, shared medium, Bsp. Bus und Funkzelle, Duplextechniken FDD und TDD, ad hoc Netze</p> <p>OSI-Modell und Kommunikation mit Protokollen, Dienstprimitive, Quittungsbetrieb, Beispiele HDLC, TCP/IP, HTTP, FTP Schicht 1: Leitungscodierung und Modulation, Einführung in Glasfasertechnik, Hochfrequenz- und Übertragungstechnik Schicht 2: Multiplexen und MAC-Verfahren, Rahmenbildung und Datensicherung, Bsp. LAN und Labeling MPLS Schicht 3: Paketvermittlung, Multiplexen, virtuelle Verbindung, Bsp. IP, Vernetzung und Routing, Routingprotokolle, Access und Backbone, Peering, CIX</p>
	<p>Schicht 4: E2E, verbindungslose Kommunikation, Bsp. UDP, virtuelle Verbindung, Bsp. TCP, Dienste für Schicht 7</p> <p><i>Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung 3</i> Mobile Netze, Übersicht Generationen 1G bis 5G, BOS Mobilfunkkanal: zeitvariante Mehrwegeausbreitung, zellulare Funknetzstruktur. Sektorisierung, Netzarchitektur: Funkzugangnetz, Kernnetz Verfahren der Funkschnittstelle: FDMA, TDMA, CDMA, HSPA, SFDM, OFDMA Systemfunktionen: Nummerierungen, Location Area, Location Update, Verbindungsaufbau, Hand over, Sicherheit, Authentisierung, Verschlüsselung</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch

Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Telekommunikationsgesetz TKG (Bundesgesetz) und Telekommunikationsgesetz – Kommentar. Erich Schmidt Verlag• Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke. Pearson• Siegmund, G.: Technik der Netze. Hüthig• Kurose, J.F.; Ross, K.W.: Computernetze. Addison-Wesley• Sauter, M.: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme. Springer• Molisch, A.F.: Wireless Communications. IEEE Wiley• Ghosh, A. et al: Fundamentals of LTE. Prentice Hall• Xiang, W; Zheng K.: 5G Mobile Communications. Springer

Name des Moduls	Elektrische Maschinen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, das stationäre Betriebsverhalten der drei Grundtypen elektrischer Maschinen sowohl im Generator- als auch Motorbetrieb berechnen und erläutern zu können. Weiterhin entwickeln die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis für die Anwendung elektrischer Maschinen in der Antriebstechnik und sind in der Lage, einfache Antriebe selbst zu projektieren.</p> <p>Neben dem Verständnis für die Funktion einzelner Bauteile elektrischer Maschinen können die Studierenden nach Bearbeiten des Moduls deren Wirkungsweise erläutern. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage, die Umsetzung der Grundbegriffe elektromagnetischer Felder und Kräfte in Ihrer Anwendung auf elektrische Maschinen nachzuvollziehen und selbstständig zu erklären.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	Aufbau und Wirkungsweise von Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen, Gleichstrommaschinen, elementare Drehfeldtheorie, Drehstromwicklungen, stationäres Betriebsverhalten der Maschinen im Motor-/Generatorbetrieb, Anwendung in der Antriebstechnik am starren Netz und bei Umrichterspeisung, Bedeutung für die elektrische Energieerzeugung im Netz- und Inselbetrieb			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.
	Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Elektrotechnik,</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser • Seinsch, H.-O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner • Spring, E.: Elektrische Maschinen. Springer • Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer • Hering, E. et al.: Taschenbuch der Mechatronik. Hanser • Brosch, P.: Praxis der Drehstromantriebe. Vogel Verlag

Name des Moduls	Leistungselektronik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe und Klassifizierung leistungselektronischer Schaltungen - Berechnung von Kenngrößen leistungselektronischer Schaltungen - Leistungsberechnung - Wärmemanagement - Mittelpunktschaltungen - Brückenschaltungen netzgeführter Stromrichter - Gleichstromsteller im Einquadranten-, Zweiquadranten- und Vierquadrantenbetrieb - Umrichter 			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (60 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			

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

4 Fachübergreifende Lehrinhalte

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

Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bühner, R.: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre. München, 10. Aufl., Oldenbourg Verlag, 2004 • Kieser, A.: Organisationstheorien. Stuttgart, Berlin, Köln, 7. Aufl., Kohlhammer Verlag, 2014 • Müller-Stewens et al.: Strategisches Management – Wie strategische Initiativen zum Wandel führen. Stuttgart, 5. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, 2015 • Koch, S.: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen. Berlin, 2. Aufl., Springer Verlag, 2015 • Haberstock, L.: Kostenrechnung. München, 13. Aufl., Erich Schmidt Verlag, 2009 • Bornhofen, M.: Buchführung 1. Wiesbaden, 22. Aufl., Verlag Springer Gabler, 2010 • Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München, 25. Aufl., Verlag Vahlen, 2013 • Klunzinger, E.: Einführung in das Bürgerliche Recht. Verlag Vahlen, München, 14. Aufl., 2009 • BGB, HGB

Name des Moduls	Kommunikation und Management Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Führung und Kommunikation – 2. Teil: Wahlpflichtbereich Sprache – 3. Teil: Wahlpflichtbereich Management
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer Prof. Ulrich Lünemann (Wahlpflichtbereich Sprache)
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Kenntnisse über moderne und effiziente Formen der Mitarbeiterführung sind wesentlich für die Studierenden als angehende Führungskräfte. Sie lernen verschiedene Dimensionen und Techniken von Führungsaufgaben kennen.</p> <p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung <i>Führung und Kommunikation</i> beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen. Sie haben ausreichend Gelegenheit, beide Inhalte praktisch zu vertiefen und sich professionelles Feedback von Tutoren und Dozenten zu ihrem Führungsverhalten und die dabei erkennbaren Kommunikationsfähigkeiten einzuholen.</p> <p>Diese grundlegende erste Lehrveranstaltung wird ergänzt durch zwei Wahlpflichtbereiche, in denen die Studierenden, je nach Vorkenntnissen und Zielstellungen, Schwerpunkte setzen können.</p> <p>Im Wahlpflichtbereich Sprachen können die Studierenden ihre Englisch- oder Spanischkenntnisse erweitern und festigen, wobei besonderes Gewicht auf der Vermittlung aktiver Sprachkompetenz (sprechen und schreiben) liegt, oder interkulturelle Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • After studying the course <i>English</i> the students should be familiar with basic English vocabulary and have a grounding in technical English. The course material focuses on practising the language and on training through communication with tutors and peers. By means of project work the students train their ability to work in a team, to plan and to coordinate tasks. • Globalisierungsdruck und Internationalisierung führen immer häufiger dazu, dass Ingenieure internationale Karrieren anstreben und erleben. Interkulturelle Kompetenz gewinnt in diesem Kontext immer stärker an Bedeutung. Die Studierenden sollen in dieser Lehrveranstaltung lernen, mit Menschen unterschiedlichster Herkunft und Kultur angemessen umzugehen und zu verhandeln.

	<ul style="list-style-type: none"> • Für Tätigkeiten im internationalen Kontext und adäquates interkulturelles Management stellt Spanisch eine wesentliche Voraussetzung dar, weil die Sprache heute von mehr Menschen gesprochen wird als die englische. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse des Sprachniveaus A2/B1 nach dem Europäischen Referenzrahmen. <p>Der Wahlpflichtbereich Management ermöglicht den Studierenden eine zielorientierte Vertiefung in ausgewählten Disziplinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für das <i>Qualitätsmanagement</i> lernen die Studierenden, dass Zertifizierungsprozesse ebenso zum Alltag gehören wie die fortlaufende Aktualisierung der Systemwelten. Sie sollen die Vorteile von Qualitätsmanagementsystemen für die eigene Arbeit systematisch nutzen und Mitarbeiter dafür kontinuierlich motivieren können. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung <i>Instandhaltungsmanagement</i> können die Studierenden Instandhaltungssysteme entwerfen und fortentwickeln. Sie beherrschen Techniken zur Analyse, Bewertung und Entscheidung von Investitionen und Instandhaltungen. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung <i>Investition und Finanzierung</i> verfügen die Studierenden über Methoden der Investitionsrechnung, kennen Verfahren der Finanzierung, verfügen über Entscheidungstechniken und können Nutzwerte analysieren. 																																
<p>Kompetenzprofil</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissensverständnis</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Nutzung und Transfer</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissenschaftliche Innovation</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Kommunikation und Kooperation</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissenschaftliches Selbstverständnis</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung	x	x	x	Wissensvertiefung	x	x	x	Wissensverständnis	x	x	x	Nutzung und Transfer	x	x	x	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x	Kommunikation und Kooperation	x	x	x	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																														
Wissensverbreiterung	x	x	x																														
Wissensvertiefung	x	x	x																														
Wissensverständnis	x	x	x																														
Nutzung und Transfer	x	x	x																														
Wissenschaftliche Innovation	x	x	x																														
Kommunikation und Kooperation	x	x	x																														
Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x																														
<p>Note der Fachprüfung</p>	<p>Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.</p>																																
<p>Leistungspunkte</p>	<p>6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen</p>																																
<p>1. Teil des Moduls: Führung und Kommunikation (2 CP)</p>																																	

Inhalte	Die Lehrveranstaltung bietet den Studierenden zwei inhaltliche Schwerpunkte: zum einen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Führungsphänomenen, zum anderen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Kommunikationsphänomenen. Der Zusammenhang zwischen beiden Inhalten ist offensichtlich: Führung ist kommunikativ vermittelte soziale Einflussnahme und als Führungskraft gehört die effiziente Kommunikation zu den unabdingbaren Voraussetzungen gelungener Führungsarbeit.
	<i>Anforderungen an Führungskräfte, Grundlagen und Dimensionen des Führungsverhaltens, Schlüsselqualifikationen</i> <i>Kooperative Führung, Konfliktmanagement, Konflikte verstehen, analysieren und bewältigen</i> <i>Kommunikation, Kommunikationsmodelle</i>
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen</i>

Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antons, K.: Praxis der Gruppendynamik. Hogrefe • Becker, H.: Teamführung. Frankfurter Allgemeine Buch (2009) • Breger, W.; Grob, H.: Präsentieren und Visualisieren. Beck-Wirtschaftsberater im dtv • Kälin, K.; Müri, P.: Sich und andere führen. Psychologie für Führungskräfte, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Thun • Malik, F.: Management. Campus • Mintzberg, H.: Managen. Gabal • Neuberger, O.: Führen und führen lassen. Stuttgart • Philipp, A.F.: Die Kunst ganzheitlichen Führens. Verlag Systemisches Management • Rosenberg, M.B.; Seils, G.: Konflikte Lösen durch gewaltfreie Kommunikation. Herder • Wunderer, R.: Führung und Zusammenarbeit: Eine unternehmerische Führungslehre. Neuwied, Kriitel
2. Teil des Moduls: Wahlpflichtbereich Sprache (2 CP)	
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>B-Prüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)</p>
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 über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Name der LV	Englisch
Inhalte	<p><i>Technical English, Vokabeltraining Ingenieurwissenschaften</i></p> <p>The students may take part in examinations of the London Chamber of Commerce. These examinations are not compulsory and are offered by our partner company, the SGD (Studiengemeinschaft Darmstadt). There is no oral examination for technical English.</p>

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Oxford Advanced Learner's Dictionary, mit CD-ROM. Cornelsen• Richter, E.; Seidel, K.-H.: Handwörterbuch Technik, 2 Bde.• Herrmann, W.: Wörterbuch Technisches Englisch. Elektrotechnik, Elektronik, Computertechnik• Christie, D.: Technical English for Beginners. Kursbuch• Christie, D.; Smith, D.: Technical English for Beginners. Workbook• Christie, D.: New Basis for Business — Pre-Intermediate: Key to Self Study• Neben schriftlichen Studienmaterialien erhalten die Studierenden auch umfangreiches Audiomaterial, das verschiedenste Anregungen zum praktischen Umgang mit der englischen Sprache bietet.

Name der LV	Interkulturelle Kompetenz
<p>Inhalte</p>	<p>Ein Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt auf unterschiedlichen kommunikativen Strukturen, Gewohnheiten und Spielregeln. Dabei werden die großen Wirtschaftsnationen vorrangig betrachtet: U. a. liegt ein Fokus auf der chinesischen Kultur, ein weiterer auf der US-amerikanischen.</p> <p>Das Modul beinhaltet Studienmaterialien in englischer Sprache:</p> <p>Language and society Language, meaning and cultural pragmatics Cultural patterns Globalization: the collapse of culture Negotiating interculturality The power variable</p>
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme</p>	<p>Keine</p>
<p>Literatur</p>	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milner, A.; Browitt, J.: Contemporary Cultural Theory. Routledge • Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell • Nierenberg, J.; Ross, I.: Negotiate for Success: Effective Strategies for Realizing Your Goals, Chronicle Books LLC • Korda, M.: Power! How to get it, how to use it, Random House • Cameron, D.: Feminism and Linguistic Theory. 2nd edition, McMillan • Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell
Name der LV	Spanisch
<p>Inhalte</p>	<p>Anhand von Alltagssituationen (Arzt, Hotel, Restaurant, Einkauf, Bahnhof etc.) lernen die Studierenden die grundlegenden Formen der spanischen Grammatik kennen und anwenden. Im Modul wird ein Grund- und Aufbauwortschatz vermittelt, der zur aktiven Kommunikation in unterschiedlichen alltäglichen und beruflichen Zusammenhängen befähigt.</p> <p>Gegenstand des Studienmaterials sind darüber hinaus landeskundliche Kenntnisse hinsichtlich Wirtschaft, Industrie, Landwirtschaft, klimatische Verhältnisse, Ess- und Trinkgewohnheiten, Gesellschaftsschichten, Arbeitsbedingungen, Schule, spanische Regionen, Sehenswürdigkeiten und Geschichte.</p>

Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul setzt Elementarkenntnisse der spanischen Sprache voraus (Gebrauch des Präsens, Zahlen, Adjektive, einfachste Satzkonstruktionen, Grundvokabular ca. 150 Wörter). Auf Wunsch erhält der Studierende auch Studienmaterial zum Erwerb dieser Voraussetzungen.
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lazaro, O.J.; de Prada, M.; Zaragoza, A. et al.: En equipo.es. Spanisch im Beruf – für Anfänger mit Grundkenntnissen, Max Hueber • Peral, B.P.: Business-Spanisch in 30 Tagen mit zwei Cassetten, Humboldt • Rohwedder, E. et al.: Langenscheidt Business-Wörterbuch Spanisch • Spanisch ganz leicht. 3 Audio-CDs. Max Hueber • Das Studienmaterial enthält neben schriftlichen Unterlagen auch ausführliches Audiomaterial.
3. Teil des Moduls: Wahlpflichtbereich Management (2 CP)	
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (45 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (45 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht Prüfung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Teilprüfung zum 3. Teil des Moduls)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen</i>
Name der LV	Qualitätsmanagement
Inhalte	<p>Qualitätsmanagement spielt insbesondere im Zusammenhang mit Projektmanagement eine wichtige Rolle im Berufsbild des Ingenieurs. Für viele Unternehmen ist die Arbeit mit Qualitätsmanagementsystemen heute Alltag.</p> <p><i>Grundlagen und Konzepte des Qualitätsmanagements:</i> Grundkonzepte, Beispiele für die konkrete Gestaltung von prozessorientierten Arbeitsformen, Formen der Gruppenarbeit, Total Quality Management, EFQM, Workflow-Management</p> <p><i>Qualitätssicherung und -controlling:</i> Strategische Ausrichtung des Qualitätsmanagements, Ausgewählte Instrumente der Qualitätsanalyse, Auditing, Berichtssysteme und Kennzahlen, Qualitätsprüfung im Einkauf, Kundenzufriedenheitsanalysen, der American Customer Satisfaction Index (ACSI), Kundenmonitor Deutschland</p>

<p>Literatur</p>	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hamm, V.: Informationstechnik-basierte Referenzprozesse. Prozessorientierte Gestaltung des industriellen Einkaufs. Deutscher Universitätsverlag • Hammer, M.: Das prozessorientierte Unternehmen. Die Arbeitswelt nach Reengineering. Heyne • Preusche, E.: Betriebliche Akteure zwischen Planwirtschaft und Marktwirtschaft. Verlag Hampp, Mering • Hammer, M. et al.: Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Heyne Taschenbuch • Wagner, K.W.; Patzak, G.: Performance Excellence. Hanser
<p>Name der LV</p>	<p>Instandhaltungsmanagement</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Anlagen, insbesondere Produktionsanlagen, bedürfen der besonderen Sorgfalt des Ingenieurs. Teure und nur unter großen Aufwendungen wiederzubeschaffende Anlagegüter müssen über lange Perioden hinweg verfügbar und effizient gehalten werden. Eine sinnvolle Investitionsstrategie ist hier ebenso wesentlich wie ein effektives Instandhaltungsmanagement.</p> <p><i>Grundlagen der Instandhaltung:</i> Begriffe, Normen, Rechtsvorschriften, Wertschöpfung der Instandhaltung, Ziele, Strategie, Methoden</p> <p>RAMS: Zuverlässigkeit, Stochastik, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit, Life-Cycle-Cost-Auswirkungen</p> <p><i>Prozessgestaltung:</i> Dienstleistungsprozess, Industrielle Fertigung, Planung/ Dokumentation, Wissensmanagement</p>
<p>Literatur</p>	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Westkämper; Sih; Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen. Springer • Arnhold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.: Handbuch Logistik. Springer • Hartung, P.: Unternehmensgerechte Instandhaltung. Expert
<p>Name der LV</p>	<p>Investition und Finanzierung</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Die Berechnung, Bewertung und Begründung von Investitionen gehört zu den verantwortungsvollsten Tätigkeiten des Ingenieurs. Investitionen in Technologie binden in wesentlichem Umfang Mittel des Unternehmens, häufig auf viele Jahre hinweg. Die Finanzierung solcher Investitionen muss deshalb auch vom Ingenieur vertreten werden können. Das technisch Machbare wird dabei dem Aspekt der Finanzierung gleichgeordnet, sodass eine ausgewogene und sinnvolle Lösung für unternehmerische Fragestellungen erarbeitet werden kann.</p>

	Grundlagen und Begrifflichkeiten, Statische und dynamische Methoden der Investitionsrechnung, Steuerungsfunktion der Zinssätze, Investitionsentscheidungen und Entscheidungsoptimierung, Nutzwertanalyse
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Hoffmeister, W.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse⁸• Warnecke, H. et al.: Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure.• Däumler, K.-D.: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung.• Coenenberg, A. C.: Kostenrechnung und Kostenanalyse.• Götze, U.: Investitionsrechnung, 6. Aufl.• Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung I.• Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung II.

5 Vertiefungsrichtungen

5.1 Allgemeine Elektrotechnik

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

Name des Moduls	Software Engineering für Ingenieure			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden verstehen die Konzepte von Softwareentwicklungswerkzeugen bzw. Programmierumgebungen.</p> <p>Die Studierenden besitzen Entwurfswissen großer Systeme und deren interne und externe Schnittstellen. Sie kennen verschiedene Sichten auf und Beschreibungstechniken von Software-Architekturen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>UML</i> Die Studierenden kennen und verstehen alle wichtigen UML-Diagramme und können die wichtigsten Diagramme anwenden</p> <p><i>Entwurfsmuster</i> Die Studierenden kennen die wichtigsten Entwurfsmuster und können diese implementieren</p> <p><i>Softwarearchitektur</i> Ziele des Architekturentwurfs, Aufgaben des SW-Architekten, Entwurf und Dokumentation von Architekturen, Beschreibungstechniken und Sichten (Konzeptansicht, Modulansicht, Laufzeitanzeige)</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (55 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p>			

	Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der <i>höheren Mathematik</i> , Grundlagen der <i>Programmierung</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik, Spektrum Akademischer Verlag• Bunse, C.; von Knethen, A.: Vorgehensmodell kompakt, Spektrum Akademischer Verlag• Grechenig, T. et al.: Softwaretechnik, Pearson Studium• Herczeg, M.: Software-Ergonomie, Oldenbourg Wissenschaftsverlag• Ludewig, J.; Lichter, H.: Software Engineering, dpunkt Verlag• Zöller-Greer, P.: Softwareengineering für Ingenieure und Informatiker, Vieweg

Name des Moduls	Funktechnik und -systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Mathematik, Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jung, V.; Warnecke, H.-J.: Handbuch für die Telekommunikation. Springer • Meinke, H.; Gundlach, F.W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Band 1 bis 3. Springer. • Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Springer • Kark, K.W.: Antennen und Strahlungsfelder. Vieweg+Teubner • Molisch, A.F.: Wireless Communications. IEEE Wiley

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

5.2 Automatisierungstechnik

Name des Moduls	Fabrikautomatisierung 4.0			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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, ichtgitter, Distanzsensoren, Spezialsensoren, 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>			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Naturwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, empfohlen: Mess- und Regelungstechnik,</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer Vieweg

Name des Moduls	Prozessautomatisierung 4.0			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Naturwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, empfohlen: Mess- und Regelungstechnik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Früh, K. F.; Maier, U.: Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg • Lauber,R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1. Springer • Lauber,R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2. Springer

Name des Moduls	Industrierobotertechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Industrierobotertechnik – 2. Teil: Labor Industrierobotertechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Industrierobotertechnik (4 CP)				
Inhalte	<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
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum ersten Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Weber, W.: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag • Hesse, S.(Hrsg.); Malisa, V.(Hrsg.): Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag • Stark, G.: Robotik mit Matlab. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag • Siciliano, B.; Sciavicco, L.; Villani, L.; Oriolo, G.: Robotics–Modelling, Planning and Control. Springer
2. Teil des Moduls: Labor Industrierobotertechnik (2 CP)	
Inhalte	<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; Teachen 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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (55 %)</i> <i>Labordurchführung (25 %)</i> <i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Module)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
Literatur	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	Vision Systems mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Vision Systems – 2. Teil: Labor Vision Systems			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Vision Systems (4 CP)				
Inhalte	<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>			

Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Mathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Abmayr, W.: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung. Vieweg und Teubner • Pratt, W.: Digital Image Processing. Wiley-Interscience • Schröder, G.: Treiber, H.: Technische Optik. Vogel
2. Teil des Moduls: Labor Vision Systems (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch 1: Sortierung von Werkstücken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration eines intelligenten Bildverarbeitungssystems • Identifikation von Merkmalen • Transport und Ablage mit einem Roboter <p><i>Versuch 2: Oberflächenkontrolle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurierung intelligenter Zeilenkameras • Überprüfung einer Folie auf Fehler (Löcher, Risse) • Einfluss der Verfahrensgeschwindigkeit der Zuführeinrichtung <p><i>Kontrolle von Getriebeteilen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung der Maßhaltigkeit und Lage • Konfigurierung des Vision Systems • Erfassung der Lage und der Maßtoleranz

Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>Labordurchführung (20 %)</i> <i>Labornachbereitung (20 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
Literatur	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	Gebäudeautomatisierung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Anforderungen an Automatisierungssysteme - Komponenten von Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung - Grundlegender Aufbau von digitalen Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung (DDC-GA Direct digital Control-Gebäudeautomation) - Aufbau und Wirkungsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen - Einführung in die grundlegenden Programmiersprachen (AWL, KOP, FUP/FBS) - Einführung in weiterführende Programmiersprachen (z.B. Strukturierter Text, Ablaufsprache) - Normen und Richtlinien der Gebäudeautomation 			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

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

5.3 Elektromobilität

Name des Moduls	Grundlagen Fahrzeugelektronik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen
Qualifikationsziele des Moduls	<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>

Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Grundlagen Fahrzeugelektrik</i> Energiebordnetze konventionell & für Hybrid- und Elektrofahrzeuge; Energiespeicher konventionell & 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., piezoelekt., 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: Füllungerfassung, Kraftstoff- und Zündsystem, Abgasnachbehandlung; Überwachung; Funktions-/Softwareentwicklung; Onboard Diagnose (OBD)</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Messtechnik, Fahrzeugtechnik I, Fahrzeugtechnik II</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Walentowitz, H.; Reif, K.; Noreikat: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Anwendungen, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner • Papula, L.; Krüger, M.: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Carl Hanser

Name des Moduls	Sensorik und Aktorik in Kraftfahrzeugen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden erlernen die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderlichen methodischen und fachlichen Qualifikationen. Sie können bei einfachen Aufgabenstellungen die Einsatzmöglichkeiten von Sensoren und Aktuatoren beurteilen und beim Systementwurf begründete Entscheidungen treffen. Dazu gehört ebenfalls Spezialwissen über Sensoren, die Informationen als Eingangsgrößen zur Steuerung dieser Systeme liefern. Darüber hinaus haben die Studierenden gelernt, die Grenzen und Risiken solcher Systeme zu bewerten.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Grundlegende Wirkmechanismen von Sensoren und Aktoren</i> Resistiv, kapazitiv, induktiv, elektromagnetisch, thermoelektrisch, piezoelektrisch, optisch, akustisch; Energieaufnahme bei Sensoren und Aktoren; Schnittstellen Physik: Messgröße, elektrisches Messsignal, normiertes, analoges, elektrisches Messsignal, digitale Busschnittstelle; Auswerteschaltungen: Unterscheidung analog/digital</p> <p><i>Aufbau und Funktion von Sensoren und Aktoren</i> Wirkprinzipien und Aufbau von Sensoren für die Erfassung von: Kraft, Drehmoment, Weg, Winkel, Druck, Beschleunigung, Temperatur, Durchfluss, Feuchte und Gaskonzentration; Wirkprinzipien und Aufbau von Aktoren: Ventile, Drosselklappen, Pumpen</p> <p><i>Sensor-Aktor-Systemkonzept</i> Grundaufbau, Anforderungen Integration, Schnittstellen, Datenaustausch, Konzipierung von Messketten inkl. Fehleranalyse</p> <p><i>Einsatz von Sensoren und Aktoren in Kfz-Systemen</i> ABS, ESP, Motorsteuerung, Airbag, Abstandsradar</p>			

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Messtechnik, Analoge Regelungstechnik mit Labor, Fahrzeugtechnik I und II, Verbrennungskraftmaschinen</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Reif, K.: Sensoren im Kraftfahrzeug. Vieweg+Teubner Verlag; 2010 (1. Auflage) • Jendritza, D.J.: Technischer Einsatz neuer Aktoren. Expert-Verlag; 2005 (3. Auflage) • Borgeest, K.: Elektronik in der Fahrzeugtechnik. Springer Vieweg; 2014 (3. Auflage)

Name des Moduls	Elektrische Energiespeicher			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Anwendung und den Nutzen von Energiespeichern und können Energiespeicher klassifizieren.</p> <p>Sie kennen den gegenwärtigen und zukünftigen Speicherbedarf in der Stromversorgung, der Wärmeversorgung und im Verkehrssektor.</p> <p>Die Studierenden kennen Technologien der Energiespeicherung mittels elektrischer, elektrochemischer, chemischer, mechanischer und thermischer Energiespeicher sowie den Einsatz von Lastmanagement zur Energiespeicherung und können Speichersysteme technisch-wirtschaftlich bewerten.</p> <p>Die Studierenden kennen Maßnahmen zur Speicherintegration im Stromsektor, Wärmesektor und Verkehrssektor sowie Maßnahmen zur Kopplung unterschiedlicher Energiesektoren.</p> <p>Die Studierenden können Systeme zur Energiespeicherung anwendungsspezifisch bewerten und konfigurieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Klassifizierung von Energiespeichern • Speicherbedarf in der Stromversorgung, der Wärmeversorgung und im Verkehrssektor • Technologien <ul style="list-style-type: none"> – Elektrische Energiespeicher – Elektrochemische Energiespeicher – Chemische Energiespeicher – Mechanische Energiespeicher – Thermische Energiespeicher – Lastmanagement als Energiespeicher – Vergleich der Speichersysteme • Integration und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> – Speicherintegration in einzelnen Energiesektoren – Speicherintegration zur Kopplung unterschiedlicher Energiesektoren 			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Sterner, M.: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration. Springer Vieweg • Schmiegel, A. U.: Energiespeicher für die Energiewende: Auslegung und Betrieb von Speichersystemen. Hanser • Brückmann, P.: Autonome Stromversorgung: Auslegung und Praxis von Stromversorgungsanlagen mit Batteriespeicher. Ökobuch • Batterien als Energiespeicher: Beispiele, Strategien, Lösungen. Beuth Verlag • Rummich, E.: Energiespeicher: Grundlagen – Komponenten – Systeme und Anwendungen. Expert-Verlag

Name des Moduls	Elektrische und hybride Antriebe			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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>			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Einführung in die Elektrotechnik I und II</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner • Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge, Springer

Name des Moduls	Arbeiten an Hochvoltssystemen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Gefährdungsmerkmale, Unfallentstehung und Unfallfolgen beim Elektrounfall sowie Arbeitssituationen, in denen elektrische Unfälle im Niederspannungsbereich und Hochspannungsbereich auftreten. Sie kennen die Stromwege im menschlichen Körper, die zu nicht tödlichen und zu tödlichen Unfällen führen, die hierbei auftretenden physiologischen Effekte, Notfallmaßnahmen, mögliche Therapien und pharmakologische Aspekte.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion elektrifizierter Antriebsstränge in Kraftfahrzeugen, insbesondere kennen Sie die Komponenten, die in Hochvoltssystemen eingesetzt werden sowie deren Anwendung.</p> <p>Die Studierenden kennen die Arbeitsabläufe und Gefährdungssituationen bei der Wartung und Diagnose von Hochvoltfahrzeugen sowie diesbezügliche Herstelleraktivitäten.</p> <p>Die Studierenden kennen die elektrischen Gefährdungen durch Hochvoltssysteme im Kraftfahrzeug sowie die erforderlichen Qualifikationsstufen für Arbeiten in der Entwicklung und Fertigung sowie an Serienfahrzeugen im Bereich Hochvoltfahrzeuge.</p> <p>Die Studierenden werden dazu befähigt, Gefährdungen bei Arbeiten an Hochvoltssystemen in Kraftfahrzeugen zu erkennen und zu beurteilen sowie den Qualifizierungsbedarf für Arbeiten in der Entwicklung und an Prüfständen zu benennen. Sie können Qualifizierungsinhalte für Personen ableiten, die im Kraftfahrzeugbereich Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen ausführen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x

Inhalte	<p><i>Elektrische Sicherheit und Elektrounfall</i> Sicherheitsbestimmungen des VDE, gesetzliche Forderungen, ICE Publikationen, Gefährdungsmerkmale, Unfallentstehung und Unfallfolgen, Stromwege beim Elektrounfall und Letalität, Arbeitssituationen und elektrische Gefährdungen, Elektrische Unfälle im Niederspannungsbereich, Elektrische Unfälle im Hochspannungsbereich, nicht tödlicher Unfall, physiologische Effekte und gesundheitliche Folgen, tödlicher Unfall und physiologische Effekte, Notfall- und Therapiemaßnahmen</p> <p><i>Hochvoltssysteme in Fahrzeugen mit elektrifiziertem Antriebsstrang</i> Elektrifizierte Antriebssysteme mit Verbrennungsmotoren, Elektrische Antriebsmaschinen, Hochvoltpeicher, Leistungselektronik, Energiemanagement und Regelung, Wartung und Diagnose von Hochvoltfahrzeugen, Herstelleraktivitäten</p> <p><i>Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvolt-systemen</i> Elektrische Gefährdungen durch Hochvoltssysteme im Fahrzeug, Gefährdungsbeurteilung, Qualifizierungsbedarf für Arbeiten in der Entwicklung und an Prüfständen, Qualifizierungsbedarf für Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen, Qualifizierungsbedarf für Servicearbeiten an Hochvoltfahrzeugen, Zertifikate</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Brinkmann, K., Schäfer, H. (Hrsg.): Der Elektrounfall. Springer• Müller, J., Schmid, E., Steber, W.: Elektromobilität, Hochvolt- und 48-Volt-Systeme. Vogel Business Media• Tschöke, H. (Hrsg.): Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Springer Vieweg• Frei, M.: Grundlagen Kfz-Hochvolttechnik: Basiswissen, Komponenten, Sicherheit. Krafthand Fachwissen• Maier, R., Schubert, J., Wagner, H.: Alternative Antriebe - E-Mobilität: Wie wird man Fachkundiger für Arbeiten an Hochvolt-Systemen im Kraftfahrzeug. Christiani• DGUV Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: Information, Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen. , BGI/GUV-I 8686.• Hoff, C., Sirch, O.: Elektrik/Elektronik in Hybrid- und Elektrofahrzeugen und elektrisches Energiemanagement VIII. Haus der Technik – Fachbuchreihe.• Paulweber, M., Lebert, K.: Mess- und Prüfstandstechnik, Antriebsstrangentwicklung · Hybridisierung · Elektrifizierung (Der Fahrzeugantrieb). Springer Vieweg
------------------	---

5.4 Informations- und Telekommunikationstechnik

Name des Moduls	Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung – 2. Teil: Labor Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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, tiefgehende 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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung (4 CP)				

Inhalte	<p><i>Übertragungskanäle und digitale Basisbandübertragungssysteme</i></p> <p>Übertragungskanäle: Klassifizierung, Kenngrößen wie Bandbreite, Dämpfung, Verzerrung, Rauschen, Kanalkapazität Digitale Basisbandübertragung: Digitale Signale, Codierung, Multiplex, Filter, Duplex, Leitungscodes, ISI, Nyquist, Rauschen, Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Bsp. PCM, DSL, Ethernet</p>
	<p><i>Modulationsverfahren und Bandpassübertragungssysteme</i></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 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 Leistungsparameter der QoS: Durchsatz, Verzögerung, Verlustrate, Leistungssteuerung auf Layer 2 Internet-Protokoll IP: Adressierung, Routing, Router, QoS, Domänen, MPLS, Multicast, Mobile IP, UDP TCP: Funktionsweise, flow control, congestion control</p>
Arbeitsaufwand	<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>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	<p>Deutsch</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p><i>Digitale Signal- und Informationsverarbeitung, Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung</i></p>

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Meyer, M.: Kommunikationstechnik. Springer • Sklar, B.: Digital Communications. Prentice Hall • Werner, M.: Nachrichtentechnik. Springer • Mildenberger, O. (Hrsg.): Informationstechnik kompakt. Springer • Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke. Pearson
	<ul style="list-style-type: none"> • Lienemann, G., Larisch, D.: TCP/IP Grundlagen und Praxis. Heise
2. Teil des Moduls: Labor Grundlagen Informationsübertragung und Vermittlung (2 CP)	
Inhalte	4 Versuche à 4 Stunden zur Informationsübertragung und Vermittlung
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (40 %)</i> <i>Labordurchführung (50 %)</i> <i>Labornachbereitung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
Literatur	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	Funktechnik und -systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Mathematik, Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jung, V.; Warnecke, H.-J.: Handbuch für die Telekommunikation. Springer • Meinke, H.; Gundlach, F.W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Band 1 bis 3. Springer. • Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Springer • Kark, K.W.: Antennen und Strahlungsfelder. Vieweg+Teubner • Molisch, A.F.: Wireless Communications. IEEE Wiley

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

Name des Moduls	Glasfasertechnik und optische Netze mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Glasfasertechnik und optische Netze – 2. Teil: Labor Glasfasertechnik und optische Netze			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Glasfasertechnik und optische Netze (4 CP)				
Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (35 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Digitale Signal- und Informationsverarbeitung</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundschuh, B.; Himmel, J.: Optische Informationsübertragung. Oldenbourg Verlag • Brückner, V.: Elemente optischer Netze. Grundlagen und Praxis optischer Datenübertragung. Springer • Eberlein, D.: Lichtwellenleitertechnik. Expert Verlag • Eberlein, D.: Messtechnik Fiber Optic. Dr. M. Siebert GmbH
	<ul style="list-style-type: none"> • Schiffner, G.: Optische Nachrichtentechnik: Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme. Teubner • Ramaswami, R.; Sivarajan, K.N.: Optical Networks, A Practical Perspective. Morgan Kaufmann • Green, P.E.: Fiber to the Home. Wiley & Sons
2. Teil des Moduls: Labor Glasfasertechnik und optische Netze (2 CP)	
Inhalte	4 Versuche à 4 Stunden zur Glasfasertechnik und zu optischen Netzen

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

Name des Moduls	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x

Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)</p>
Note der Fachprüfung	<p>Note der Klausur</p>
Leistungspunkte	<p>6 CP nach Bestehen der Fachprüfung</p>

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

Name des Moduls	Netzmanagement und -design			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x

Inhalte	<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, Funklizenz, 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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung

Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Grundlagen Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke. Pearson • Luntovskyy, A. et al.: Planung und Optimierung von Rechnernetzen. Springer • Zhang, J.; de la Roche, G.: Femtocells: Technology and Deployment. Wiley • Kafka, G.: WLAN: Technik, Standards, Planung und Sicherheit für Wireless LAN. Hanser
	<ul style="list-style-type: none"> • Schemberg, A.: PC-Netzwerke: Planen und Einrichten von LAN und WLAN. Galileo Computing • Studer, B.: Netzwerkmanagement und Netzwerksicherheit. vdf Hochschulverlag AG • Lenhard, T.: Datensicherheit. Springer

5.5 Energieinformationsnetze

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	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	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			

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

Name des Moduls	Einführung in die Energiewirtschaft und das Energiemanagement			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Oliver Platzeck			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden können die Inhaltselemente der Energiewirtschaft beschreiben und sind in der Lage, die relevanten Einrichtungen und Institutionen zu erläutern. Sie sind außerdem in der Lage, für verschiedene Anwendungsfälle Gestaltungsempfehlungen für das Energiemanagement zu erarbeiten und kennen die Funktionen von Energiemanagementsystemen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	Energiewirtschaftliche Grundlagen; Energiemärkte/-teilmärkte; Einrichtungen und Institutionen der Energiewirtschaft; Rahmenbedingungen der Versorgung; Energieträger und Prozesse: Energiequellen, Energiegewinnung, Energiespeicherung, Energietransport und -handel; Träger der Energiewirtschaft und ihre Besonderheiten: Erdölindustrie, Elektrizitätsversorgung, Gas- und Fernwärmewirtschaft, Vertrieb und Abrechnung; Private Haushalte und Förderung (Erneuerbare-Energien-Gesetz); Energiebedürfnisse der Nutzer und Konsumenten: Versorgungssicherheit, Qualität, Preise, Umwelt; Szenarien des Energiemanagements für: Kommunen, Industrie und Gewerbe, Funktionsgebäude und Wohnungsbau; Strategie- und Planungskonzepte; Kostenoptimierung und Controlling; Energiemanagementsysteme			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (56 %) Übungen und Selbststudium (36 %) Präsenzunterricht und Prüfung (8 %)			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).
	Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen</i>

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt. Springer-Verlag, Berlin, 2009• Erdmann, G., Zweifel, P.: Energieökonomik: Theorie und Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, 2008• Werner, J.: Einführung in die Energiewirtschaft (Konventionelle Energie). Grin-Verlag, 2007• Schiffer, H.-W.: Energiemarkt Deutschland. Verlag TÜV Media, 2008• Pehnt, M.; Ole, L.: Energie im Wandel: Politik, Technik und Szenarien einer nachhaltigen Energiewirtschaft. Springer-Verlag, Berlin, 2008• Pfaffenberger, W.; Ströbele, W.: Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik. Verlag Oldenbourg, 2010• Schwintowski, H.-P.: Handbuch Energiehandel. Verlag Schmidt (Erich), Berlin, 2006• Hessel, V.: Energiemanagement: Maßnahmen zur Verbrauchs- und Kostenreduzierung. Publicis Corporate Publishing, 2008• Baedeker, H.; Meyer-Renschhausen, M.: Energiemanagement für kleine und mittlere Kommunen: Ökonomische Grundlagen - Analyse des Vorgehens - Leitfaden für die Praxis. Verlag Shaker, 2006• Sator, G.: Business-Energy: Mehr Erfolg, Zeit und Geld durch geschicktes Energie-Management. Goldmann Verlag, 2009• Muhmann, C.: Energiemanagement in öffentlichen Gebäuden: Energieoptimierung an einem Praxisbeispiel. Verlag C F Müller, Hüthig, 2009• Waltenberger, G.: Energiemanagement in der Industrie: Die energiewirtschaftlichen Grundlagen. Verlag Eul., 2005• Kals, J.; Jonas, T.; Vandewall, R.: Betriebliches Energiemanagement: Eine Einführung. Verlag Kohlhammer, 2010
------------------	--

Name des Moduls	Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung – 2. Teil: Labor Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Grundlagen der Informationsübertragung und Vermittlung (4 CP)				

Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<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>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)</p>
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	<p>Deutsch</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p><i>Digitale Signal- und Informationsverarbeitung, Grundlagen der Telekommunikation und der Vernetzung</i></p>

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Meyer, M.: Kommunikationstechnik. Springer • Sklar, B.: Digital Communications. Prentice Hall • Werner, M.: Nachrichtentechnik. Springer • Mildenberger, O. (Hrsg.): Informationstechnik kompakt. Springer • Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke. Pearson
	<ul style="list-style-type: none"> • Lienemann, G., Larisch, D.: TCP/IP Grundlagen und Praxis. Heise
2. Teil des Moduls: Labor Grundlagen Informationsübertragung und Vermittlung (2 CP)	
Inhalte	4 Versuche à 4 Stunden zur Informationsübertragung und Vermittlung
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (40 %)</i> <i>Labordurchführung (50 %)</i> <i>Labornachbereitung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
Literatur	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	Netzarchitektur, Dienste und Applikationen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zimmermann			
Qualifikationsziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x

Inhalte	<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>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (45 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)</p>
Note der Fachprüfung	<p>Note der Klausur</p>
Leistungspunkte	<p>6 CP nach Bestehen der Fachprüfung</p>

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

Name des Moduls	Energieinformationsnetze			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Stefan Guthe			
Qualifikationsziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	Rollenmodell in der Energieversorgung, Netzstruktur für den IKT-Einsatz in der Energieversorgung, Sicherheitsaspekte, Konfigurationen zwischen Verbraucher und Versorger, technische Kommunikationsmöglichkeiten in einem Energieinformationsnetz, Netz-Referenzmodell, lokale Kommunikation beim Verbraucher, Kommunikation zwischen Verbraucher und Versorger (CEIN), Standardisierung, Kommunikation in Verteil- und Übertragungsnetzen, Smart Metering (Aufgabe, Netzaufbau, Anwendungen), Smart Grids (Prinzip, Aufbau, Aufgaben, Einsatz von Energieinformationsnetzen in Smart Grids)			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehr- und Lernformen	<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>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Elektrotechnik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schäfer, C.: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Nahkommunikation. GRIN Verlag • Schaloske, O: Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Fernübertragung. GRIN Verlag • Gellings C. W.:The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response. Crc Press • Kaplan S. M., Sissine: Smart Grid: Modernizing Electric Power Transmission and Distribution; Energy Independence, Storage and Security. TheCapitol.Net.

5.6 Leit- und Sicherungstechnik

Name des Moduls	Komponenten der LST			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	PD Dr.-Ing. habil. Ulrich Maschek			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sollen den Zweck und die grundlegenden technologischen Vorgehensweisen und deren technische Umsetzung in den Bereichen der Erkennung von Fahrzeugen und Hindernissen, Steuerung beweglicher Fahrwegelemente, Signalisierung und Zugbeeinflussung kennen. Weiterhin sollen sie mit den besonderen Sicherheitsanforderungen und den sich daraus ergebenden konstruktiven Merkmalen vertraut werden.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Ortungskomponenten und bewegliche Fahrwegelemente</i> Zweck, technische Wirkprinzipien, Techniken zur Gleisfreiprüfung, weitere Erkennungsmöglichkeiten</p> <p><i>Signalisierung und Zugbeeinflussung:</i> Technologien der Signalisierung, Aufbau von Lichtsignalen, Signalsysteme, Wirkprinzipien der Zugbeeinflussung, Einteilung der Zugbeeinflussungssysteme mit Beispielen</p> <p><i>(ERTMS) European Rail Traffic Management System:</i> Grundlagen, ETCS-Funktionalität, -Komponenten und -Systemarchitektur, GSM-R</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudium (55 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> , <i>Mathematik II</i> , <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs. Springer Vieweg • Fendrich, L. (Hrsg.): Handbuch Eisenbahninfrastruktur. Springer • Deutsche Bahn (Hrsg.): Ril 301 Signalebuch • Winter, P.: Compendium on ERTMS. Eurailpress

Name des Moduls	Planung von LST-Anlagen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	PD Dr.-Ing. habil. Ulrich Maschek			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sollen befähigt werden, Planunterlagen von LST-Anlagen erstellen zu können. Darüber hinaus sollen sie mit den gesetzlichen und kommerziellen Randbedingungen einer solchen Planung vertraut sein.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>ESTW Planung</i> Bezeichnungssysteme, Lageplan, Planung von Signalen, Gleisfreimeldung, Flankenschutz und Fahrstraßen</p> <p><i>Ausgewählte Bereiche der LST-Planung:</i> Flankenschutzberechnung, PZB-Planung, Kabelplanung, Beeinflussungsberechnung</p> <p><i>Planungssystematik</i> Projektorganisation, Planungsphasen, Realisierungsphasen</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudium (55 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)			
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	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Systeme der Leit- und Sicherungstechnik, Komponenten der Leit- und Sicherungstechnik</i>			

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="560 241 1394 324">• Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs. Springer Vieweg
------------------	--

Name des Moduls	Systeme der LST			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	PD Dr.-Ing. habil. Ulrich Maschek			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sollen die Funktionen der Technologien von den Anforderungen aus dem Eisenbahnbetrieb herleiten können. Ferner sollen sie befähigt werden, die zwei grundlegenden Technologien und die daraus abgeleiteten Techniken der Fahrwegsicherung zu beherrschen. Sie sollen ausgewählte Techniken kennen, um die Technologien umzusetzen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Anforderungen und Technologien der Fahrwegsicherung</i> Anforderungen, Technologie Fahrstraße, Technologie Block</p> <p><i>Techniken zur Fahrwegsicherung I:</i> Systematisierung, Schlüsselabhängigkeiten, Hebelstellwerke, Relaisstellwerk</p> <p><i>Techniken zur Fahrwegsicherung II:</i> Systematisierung, Schlüsselabhängigkeiten, Hebelstellwerke, Relaisstellwerk</p> <p><i>Betriebsleittechnik:</i> Zugnummernmeldeanlagen, Zuglenkung, Zentralisierung, Fahrgastinformation, Betriebszentralen</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).
	Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Prozessgestaltung im Bahnbetrieb mit Labor, Komponenten der Leit- und Sicherungstechnik</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs. Springer Vieweg • Zoeller, H.-J.: Handbuch der ESTW-Funktionen. Eurailpress

Name des Moduls	Sicherheitsmanagement			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	PD Dr.-Ing. habil. Ulrich Maschek			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Sicherheitswissenschaft kennen lernen und anwenden können. Dazu sollen sie die Systeme in sicherheitlicher Hinsicht analysieren und Interaktionen zwischen Mensch und Technik bewerten können.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Technische Grundlagen der Sicherheit</i> Rechtliche Grundlagen, Sicherungsgrundsätze, technische Gestaltung sicherer Systeme</p> <p><i>RAMS-Analysen im Eisenbahnwesen</i> RAMSS, Empirische Ermittlung der Kenngrößen, Ermittlung der Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit</p> <p><i>Spezifikation und Verifikation von LST-Anlagen</i> Nachweis der Sicherheit, Risikoanalyse</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudium (55 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> , <i>Mathematik II</i> , <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>			

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Börsök, J.: Elektronische Sicherheitssysteme. Heidelberg• Braband, J.: Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung. Eurailpress• Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs. Springer Vieweg
------------------	--

Name des Moduls	Prozessgestaltung im Bahnbetrieb mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Prozessgestaltung im Bahnbetrieb – 2. Teil: Betriebliche Leistungsfähigkeit von LST-Anlagen – 3. Teil: Labor Bahnbetrieb			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	PD Dr.-Ing. habil. Ulrich Maschek			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sollen die Grundlagen des bahnbetrieblichen Systemwissens beherrschen und anwenden können. Die Studierenden sollen befähigt werden, fahrdynamische Bewertungen von Fahrzeugbewegungen abzugeben. Darauf aufbauend sollen sie Leistungsuntersuchungen von Bahnanlagen unter besonderer Berücksichtigung der LST bewerten können. Die Studierenden sollen die Grundlagen des bahnbetrieblichen Systemwissens anwenden können.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der ersten beiden Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der			
1. Teil des Moduls: Prozessgestaltung im Bahnbetrieb (2 CP)				
Inhalte	<i>Grundbegriffe des Bahnbetriebes und Betriebsverfahren</i> Gesetzliche Grundlagen des Bahnbetriebes, Grundbegriffe, Betriebsverfahren, Durchführen von Zug- und Rangierfahrten im Regel- und Störfall, Theoretische und praktische Abstandshaltevorschriften Technische und nichttechnische Bahnübergangssicherung			
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (gemeinsame Klausur über 1. und 2. Teil des Moduls)			

Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> , <i>Mathematik II</i> , <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Vieweg Teubner • Eisenbahn-, Bau- und Betriebsordnung (EBO) • Deutsche Bahn (Hrsg.): Ril 301: Signalbuch • Deutsche Bahn (Hrsg.): Ril 408: Fahrdienstvorschrift
2. Teil des Moduls: Betriebliche Leistungsfähigkeit von LST-Anlagen (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Fahrdynamik und Fahrplankonstruktion</i></p> <p>Physikalische Zusammenhänge in der Fahrdynamik, Zug- und Widerstandskräfte, Fahrzeitberechnungen, Kenngrößen des Leistungsverhaltens, Analytische Verfahren zur Leistungsuntersuchung von Strecken und Knoten</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 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>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (gemeinsame Klausur über 1. und 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Prozessgestaltung im Bahnbetrieb mit Labor</i> ,

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Pahl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Vieweg Teubner
3. Teil des Moduls: Labor Bahnbetrieb (2 CP)	
Inhalte	Tätigkeiten als Fahrdienstleiter, Weichenwärter, Zugmelder oder Rangierer im Eisenbahnbetriebslabor an verschiedenen Stellwerken. Versuche an ausgewählten Komponenten der Sicherungstechnik: Lichtsignal, isolierte Schiene, punktförmige Zugbeeinflussung, Weiche, Bahnübergang
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (20 %)</i> <i>Labordurchführung (75 %)</i> <i>Labornachbereitung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	bestandene Laborprüfung (Teilprüfung zum 3. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung, Fachinhalte des Moduls <i>Komponenten der LST</i>
Literatur	siehe zweiter Teil des Moduls

6 Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Energiespeichertechnik			
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 alle Technologien der Energiespeicherung und können ihre Vor- und Nachteile darstellen sowie die technologischen Grundlagen von Energiespeichern erläutern. Sie kennen die Aspekte einer effizienten und nachhaltigen Nutzung von erneuerbaren Energiequellen und den Nutzen der Speicherung für einen optimalen Energieeinsatz. Sie können den Einsatzzweck unterschiedlicher Speichertechnologien bestimmen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	Luft als Speichermedium, Wasserstoff als Energieträger und seine Speicherung, Speicherung von gasförmigen Kohlenwasserstoffen, Speicherung von flüssigen und festen Energieträgern, thermische Energiespeicherung, Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke, Federn und Schwungradspeicher, Elektrochemische Energiespeicherung, Energiespeicherung mit Kondensatoren, supraleitende magnetische Energiespeicher			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (35 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehr- und Lernformen	<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>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Grundlagen der Energietechnik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rummich, E.: Energiespeicher: Grundlagen - Komponenten - Systeme und Anwendungen. Expert-Verlag • Popp, M.: Speicherbedarf bei einer Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. Springer • Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge: Ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft. Springer • Retzbach, L.: Akkus und Ladetechniken. Franzis • Wesselak, V., Schabbach, T. (2009): Regenerative Energietechnik. Springer

Name des Moduls	Energie und Umwelt			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Michael Haag			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden haben eine Sicht auf das Thema Energie unter Umweltgesichtspunkten. Sie kennen dazu Managementsysteme für Energie und Umwelt und können Energiekennzahlen und Ökobilanzen erläutern. Sie können den Einsatz dieser Managementsysteme in den relevanten Prozessen planen und kennen die dafür bestimmenden Faktoren der Prozesskette von der Energieerzeugung bis zum Verbrauch.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Energieanalyse und -prognose • Optimierung des Energiebedarfs • Energieeinsparmöglichkeiten • Energiekennzahlen und Ökobilanzen • Strategien zur Entsorgung 			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (20 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine			

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Eggert, J.: Fossile und erneuerbare Energien: Ressourcen – Umwelt – Technik. Persen• Franz, W.; Ramser, H. J.; Stadler, M.: Umwelt und Energie. Verlag Mohr Siebeck• Freerk, M.: Energie und Umwelt, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Springer• Geitmann, S.; Wolter, A.: Erneuerbare Energien: Mit neuer Energie in die Zukunft. Hydrogeit• Meyer, J.-A.; Tirpitz, A.; Laß, D.: Energie- und Umweltverhalten im Mittelstand. Josef Eul Verlag GmbH• Goerke, U.: Einfach Energie sparen. Haufe• Rogall, H.: Ökologische Ökonomie: Eine Einführung. VS Verlag.• Pehnt, M.; Ole, L.: Energie im Wandel: Politik, Technik und Szenarien einer nachhaltigen Energiewirtschaft. Springer
------------------	--

Name des Moduls	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit			
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 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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	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			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
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>
	Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hennicke, P., Fishedick, M.: Erneuerbare Energien – Mit Energieeffizienz zur Energiewende. Beck • Schmid, C.: Energieeffizienz in Unternehmen – Eine wissenschaftliche Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten (Wirtschaft, Energie, Umwelt). Vdf Hochschulverlag • Königstein, T.: Ratgeber energiesparendes Bauen: Auf den Punkt gebracht: Neutrale Fachinformationen für mehr Energieeffizienz. Blottner • Müller, E. et al.: Energieeffiziente Fabriken planen und betreiben. Springer • Löhner, H.: Steigerung der Energieeffizienz in Kommunen: Entwicklung eines kommunalen Energie-Rating mittels Benchmarking. Vdm Verlag Dr. Müller • Siegel, D.: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter Berücksichtigung umweltrelevanter Bezüge des EnWG. GRIN Verlag • Baumgartner, R. J. et al.: Unternehmenspraxis und Nachhaltigkeit: Herausforderungen, Konzepte und Erfahrungen. Hampp, Mering

7 Ingenieurwissenschaftliche Praxis

Name des Moduls	Einführungsprojekt für Ingenieure			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. rer. nat. Lukas Kettner			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden lernen an Hand eines Mini-Projektes Ziel und Wesen interdisziplinärer Ingenieurprojekte kennen. Dazu erarbeiten sie in kleinen Gruppen unter laufender Anleitung des Dozenten eine kleine, nichttriviale Entwicklungsaufgabe, die Kenntnisse und Ideen aus den Bereichen Sensorik, Aktorik, Mechanik und Informatik berücksichtigt.</p> <p>Das Einführungsprojekt fördert fachübergreifendes Denken, Abstraktionsvermögen und motiviert die Auseinandersetzung mit mathematischen bzw. logischen Grundlagen der Ingenieurfächer sowie das Arbeiten im Team.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p>Die Aufgabe des Miniprojektes kann zum Beispiel der Bau eines Roboters sein, der selbständig einen Parcours durchläuft. Die Aufgabe soll einschließlich einer kurzen Einführung in ein einschlägiges Entwicklungstool (z. B. LegoMindstorms) inkl. der zugehörigen Steuerungssoftware in 14 Stunden zu lösen sein.</p> <p>Zur Vorbereitung dient ein Laborbrief, der – streng an der praktischen Aufgabe orientiert – in die relevanten Vorkenntnisse einführt.</p> <p>Im Anschluss an die praktische Arbeit schließt sich eine Präsentation an, in der jede Gruppe ihr Projekt präsentiert. Hierbei muss sich jede Gruppe den Fragen des Prüfers (Dozenten) und des übrigen Auditoriums stellen.</p> <p>In einem Abschlussbericht, den jeder Teilnehmer erstellen muss, soll das Projekt abschließend reflektiert werden.</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (60 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Abschlussbericht (40 %)</i></p>			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Aktive Teilnahme am Einführungsprojekt Abgabe des Abschlussberichts
Note der Fachprüfung	Einführungsprojekt ist eine nicht benotete Prüfungsleistung
Leistungspunkte	2 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Kieffer, W.; Zippel, W.: Mechatronik plus! Projektaufgaben für Mechatroniker. Holland + Josenhans

Name des Moduls	Berufspraktische Phase Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Praktische Ausbildung – 2. Teil: Praxisbegleitende Lehrveranstaltung			
Dauer des Moduls	15 Wochen für die Praxisphase			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	BPP-Beauftragter Betreuer der praktischen Ausbildung Lehrpersonal für die begleitende Lehrveranstaltung			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sollen konkrete Aufgaben aus der beruflichen Praxis des Ingenieurs bearbeiten und lösen. Dabei sollen sie Wissen und Kenntnisse aus dem Studium anwenden und erweitern. Durch die Einbindung in die operative Ebene eines Unternehmens sollen die Studierenden Einblicke in industrielle Organisationsformen bekommen und soziale Handlungskompetenzen entwickeln.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	Im Verlauf der BPP bearbeiten die Studierenden in einem Betrieb ein konkretes Projekt, das aus dem ingenieurwissenschaftlichen oder auch aus dem nichttechnischen Bereich stammen kann. Die Studierenden sollen Aufbau und Funktion betrieblicher Systeme kennen lernen sowie Einsichten in die funktionalen Zusammenhänge moderner Arbeitsverfahren, z.B. Produktions- und Montageprozesse, gewinnen.			
Arbeitsaufwand	Summe: 540 Std. (18 CP) <i>Praktische Arbeit (85 %)</i> <i>Vor- und Nachbereitung / Dokumentation (15 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme am Online Repetitorium <i>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten</i> Abgabe des Abschlussberichts zur Berufspraktischen Phase erfolgreiche Teilnahme an der praxisbegleitenden Lehrveranstaltung			
Note der Fachprüfung	Die berufspraktische Phase wird beurteilt, jedoch nicht benotet. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			

Leistungspunkte	18 CP nach Anerkennung der Praxisphase (§ 10 der Ordnung für die Durchführung berufspraktischer Phasen) und erfolgreichem Abschluss der begleitenden Lehrveranstaltung (Studien- und Prüfungsordnung § 4 Abs. 2).
Lehr- und Lernformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Alle Module der ersten drei Leistungssemester sind abgeschlossen

Name des Moduls	Ingenieurwissenschaftliches Projekt			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. rer. nat. Lukas Kettner			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden lernen die wichtigsten Instrumente des Projektmanagement sowie die Psychologie des Projektmanagements kennen und können diese an Hand eines realen Projektes in die Praxis umsetzen. Sie können ein Projekt planen, realisieren, kontrollieren und auswerten. Sie beherrschen die wesentlichen Führungstechniken im Projekt und können Projektmitarbeiter zielorientiert auswählen und führen.</p> <p>Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz des fachübergreifenden systemorientierten Denkens und Handelns, indem sie ein Projekt aus ihrem unmittelbaren beruflichen Handlungsfeld bearbeiten. Sie vertiefen Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung. Die Studierenden können fachspezifische Inhalte in ein reales Projekt transportieren. Sie können das Projektergebnis und die während des Projektes gemachten Erfahrungen sowohl in einem Abschlussbericht dokumentieren als auch vor einem Fachpublikum (Projektbetreuer und 2. Prüfer) präsentieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Projektmanagement</i> 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> <p><i>Projektarbeit</i> Die Projektarbeit bietet den Studierenden die Chance, Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung zu vertiefen und zu zeigen. In einem Team arbeiten die Studierenden zunächst die Fragestellung ihres Projekts heraus und setzen einen Meilensteinplan für die Projektrealisierung fest. Die Erstellung von Zwischenberichten und des Abschlussberichtes ist vorzubereiten und durchzuführen. In der Abschlusspräsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der</p>			

	Lage sind, mit professioneller Präsentations- und Moderationstechnik Inhalte einem Fachpublikum nahe zu bringen. Sie müssen strukturiert Argumentationen aufzeigen und auf unerwartete Vorschläge, Einwände und Hinweise der Gutachter antworten. Das reale Projekt muss ein ingenieurwissenschaftliches Thema behandeln.
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Projektarbeit (80 %)</i> <i>Dokumentation (10 %)</i> <i>Präsentation und Vorbereitung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Mitarbeit im Projektteam, Ausarbeitung der Dokumentation, Teilnahme an der Präsentation
Note der Fachprüfung	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation gehen in die Gesamtnote der Projektarbeit ein.
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen, Führung und Kommunikation, abgeschlossene Berufspraktische Phase</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Jakoby, W.; Projektmanagement für Ingenieure; Vieweg + Teubner • Madauss, Bernd J.: Projektmanagement. • Boy, J. et al.: Projektmanagement. • Reschke, H.; Schelle, R.; Schnopp (Hrsg.): Handbuch Projektmanagement. • Wermter, M.: Strategisches Projektmanagement. • Wischnewski, E.: Modernes Projektmanagement. • Heintel; Kraintz: Projektmanagement. Eine Antwort auf die Hierarchiekrisis?

Name des Moduls	Bachelorarbeit und Kolloquium			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dekan des Fachbereichs			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Mit der Bachelorarbeit zeigt der Studierende, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Fragestellung aus den Ingenieurwissenschaften selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten</p> <p>Im Kolloquium beweist er seine Fähigkeit, seine Abschlussarbeit vor einem wissenschaftlichen Expertengremium darzustellen und zu verteidigen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Wissensverständnis	x	x	x
	Nutzung und Transfer	x	x	x
	Wissenschaftliche Innovation	x	x	x
	Kommunikation und Kooperation	x	x	x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<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>			
Arbeitsaufwand	<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>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Siehe Prüfungsordnung			
Note der Fachprüfung	Bewertete Abschlussarbeit und Kolloquium			
Leistungspunkte	12 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Siehe Prüfungsordnung			