



**WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE**
Mobile University of Technology

**Modulhandbuch des
Bachelor-Studiengangs
Mechatronik
(B.Eng.)
PO3**

Vom 08.02.2019

In der Fassung vom 20.09.2019

In der Version vom 21.01.2020

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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen	1
1.3	Lehrpersonal.....	1
1.3.1	Autoren.....	1
1.3.2	Dozenten und Prüfer	2
1.3.3	Tutoren	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium	3
1.4.2	Virtuelle Labore	3
1.5	Leistungsnachweise	3
1.6	Kompetenzen im Fernstudium	4
2	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	7
	Mathematik I.....	7
	Mathematik II.....	9
	Mathematik III mit Labor	11
	Naturwissenschaftliche Grundlagen	14
	Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen.....	16
	Grundlagen der Informatik mit Labor.....	18
	Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik.....	21
	Messtechnik	24
3	Kernstudium Mechatronik	26
	Digital- und Mikrorechner-technik.....	26
	Systemtheorie und Modellierung mit Labor.....	28
	Technische Mechanik I	31
	Digitale Signal- und Informationsverarbeitung	33
	Konstruktionslehre.....	36
	Technische Mechanik II.....	39
	Regelungstechnik mit Labor	41
	Steuerungstechnik mit Labor	44
	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme	47
	Maschinenelemente I	49
	Grundlagen Elektrische Maschinen	51
	Entwurf mechatronischer Systeme	53
4	Fachübergreifende Lehrinhalte	55
	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen.....	55
	Kommunikation und Management.....	57
5	Vertiefungsrichtungen	65
5.1	Allgemeine Mechatronik	65
	Fabrikautomatisierung 4.0.....	65

	Software Engineering für Ingenieure	67
	Computer Aided Engineering	69
5.2	Elektromobilität	72
	Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	72
	Leistungselektronik.....	75
	Elektrische Energiespeicher.....	77
	Elektrische und hybride Antriebe.....	79
	Arbeiten an Hochvoltsystemen	81
5.3	Automatisierungstechnik	84
	Fabrikautomatisierung 4.0.....	84
	Prozessautomatisierung 4.0.....	86
	Industrierobotertechnik mit Labor	88
	Vision Systems mit Labor	91
	Gebäudeautomatisierung.....	94
5.4	Robotik	96
	Fabrikautomatisierung 4.0.....	96
	Industrierobotertechnik mit Labor	98
	Virtuelles Roboterlabor	101
	Vision Systems mit Labor	105
	Bewegungssteuerung und Regelung von Robotern mit Labor.....	108
5.5	Schienefahrzeugtechnik	111
	Schienefahrzeugtechnik	111
	Bahnantriebe	113
	Schienefahrzeugentwicklung und -produktion	115
	Schienefahrzeuginstandhaltung.....	117
	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Labor.....	120
6	Wahlpflichtmodule	123
	Prozessautomatisierung 4.0.....	123
	Industrierobotertechnik mit Labor	125
	Versuchsplanung mit virtuellem Labor.....	128
	Sensorik und Aktorik in Kraftfahrzeugen.....	130
	Elektrische Energiespeicher.....	132
	Leistungselektronik.....	134
	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.....	136
	Gestaltung interaktiver Systeme	138
7	Ingenieurwissenschaftliche Praxis	140
	Einführungsprojekt für Ingenieure.....	140
	Berufspraktische Phase	142
	Ingenieurwissenschaftliches Projekt.....	144
	Bachelorarbeit und Kolloquium.....	146

1 Allgemeine Bemerkungen

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

1.1 Modularisierung des Studiums

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

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

1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

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

1.3 Lehrpersonal

1.3.1 Autoren

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

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

1.3.2 Dozenten und Prüfer

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

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

1.3.3 Tutoren

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

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

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

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

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

1.4 Lehrformen

1.4.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

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

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

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

1.4.2 Virtuelle Labore

In virtuellen Laboren werden mithilfe von Simulations-Software reale Prozesse in Form von Modellen dargestellt und berechnet. Die Arbeiten werden im Wesentlichen als Hausarbeit durchgeführt. Bei Bedarf werden unterstützende Seminare am Standort Pfungstadt angeboten.

1.5 Leistungsnachweise

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

1.6 Kompetenzen im Fernstudium

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

Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definiert für die Bachelorebene auf Stufe 6 das angestrebte Kompetenzniveau in den Bereichen

- Wissen und Verstehen
- Können

Während die Kategorie Wissen und Verstehen primär die Verbreitung und Vertiefung von Wissen zuzuordnen ist, bezieht sich die Kategorie Können auf die Wissenserschließung. Ihr sind instrumentale, systemische und kommunikative Kompetenzen zuzuordnen.

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

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

Quelle: Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz, Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 21.04.2005 beschlossen)

Die in diesem Modell beschriebenen Wissens- und Kompetenzarten bilden in ihrer qualitativen dreistufigen Bewertung die Grundlage für eine entsprechende Einordnung der Module in den Modulbeschreibungen (Kompetenzprofil). Im nachfolgenden Beispiel dient ein fiktives Modul primär der Verbreiterung und Vertiefung von Wissen. Die eher anwendungsorientierte Fähigkeit zur Problemlösung (instrumentale Kompetenzen) hat eine mittlere Relevanz, wohingegen der Austausch mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen usw. auf wissenschaftlichem Niveau eher in den Hintergrund tritt.

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

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul.

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

Lebenslanges Lernen erfordert eine andauernde Lernfähigkeit und auch Lernbegeisterung. Fernstudierende sind auf eine richtige Selbsteinschätzung angewiesen, müssen Informationen analysieren und erfassen können und benötigen ein entsprechendes Durchhaltevermögen, um ein in der Regel berufsbegleitendes Studium bewältigen zu können. Diese Eigenschaften machen sie zu den Lernenden im Kontext des Lebenslangen Lernens, einer Kompetenz also, die als elementare Voraussetzung für ein Bestehen der Herausforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen wird.

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

Hinweis:

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

2 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	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Grundlagen der Mathematik</i> Mengen, Zahlenmengen, vollständige Induktion, komplexe Zahlen, Relationen</p> <p><i>Matrizen</i> Matrizenrechnung, Gauß-Algorithmus, Invertierung, spezielle Matrizen, Rangbestimmung</p> <p><i>Lineare Gleichungssysteme</i> Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Lösungsverfahren, Lösbarkeitskriterien</p> <p><i>Vektoralgebra</i> Grundlagen, Produkte von Vektoren, Lineare Abhängigkeit, Analytische Geometrie</p> <p><i>Folgen und Funktionen</i> Folgen und Grenzwerte, Funktionen, Stetigkeit, Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus</p>			
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	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Differenzialrechnung für Funktionen mit einer Veränderlichen</i> Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Extremwerte und Kurvendiskussion, Anwendungen</p> <p><i>Integralrechnung für Funktionen mit einer Veränderlichen</i> Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln, Anwendungen, Numerische Integration</p> <p><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 und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz Dipl.-Ing. Tunay Cimen			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>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.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem Programm Matlab und vorhandenen Zusatzprogrammen (Toolboxen), kennen die Datenstrukturen sowie wichtige mathematische Funktionen. Die Programmiermöglichkeiten von Matlab sind ihnen vertraut. Sie sind in der Lage, praxisrelevante technische Aufgabenstellungen mit den Methoden der angewandten Mathematik unter Verwendung von Funktionen in Matlab zu lösen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Mathematik III (4 CP)				
Inhalte	<p><i>Numerische Methoden</i> Numerisches Rechnen und Fehler, Iterationsverfahren, Nullstellenberechnung, Lineare Gleichungssysteme, Numerische Integrationsmethoden, Interpolation, Splinefunktionen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen</p> <p><i>Statistik</i> Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungen, Zentraler Grenzwertsatz</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Prüfung (10 %)</i></p>			

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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. 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 Programmentwürfen, 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	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 (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	Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik I</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <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	Entwicklung einer Software für den technischen Bereich in 3 Versuchen à 4 Stunden. Es stehen folgende Aufgaben zur Auswahl: Leitstand, Anzeigergerät, kybernetische Simulation, einfache Aktorenansteuerung, einfaches Regel- und Steuersystem, Bedienung eines technischen Geräts per Web-Interface.

	<p><i>Versuch 1: Planung</i> Auf der Grundlage eines selbst gewählten Vorgehensmodells wird die Entwicklung der Software geplant.</p> <p><i>Versuch 2: Programmentwurf 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) <i>Laborvorbereitung (50 %)</i> <i>Labordurchführung (30 %)</i> <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
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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			

1. 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	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerarten, Vertrauensbereiche, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven, Nichtlineare Ausgleichsprobleme</p> <p>Messgrößen und Einheiten, Rückführbarkeit, Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung, Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz</p> <p>A/D- D/A-Umsetzer, Aliasing-Effekte, 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 Mechatronik

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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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	jeweils in der neusten Auflage: <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	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. Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durchführen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Systemtheorie (4 CP)				
Inhalte	<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 <i>Systemtheorie II</i> Frequenzkennlinien, Bode-Diagramm und Ortskurven, Pol-Nullstellen-Darstellung, Differenzialgleichungssysteme (Vektordifferenzialgleichungssysteme und Zustandsvariable), Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsbeschreibung, Modellbildung elektrischer und mechanischer Systeme			

Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 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 (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	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III, Naturwissenschaftliche Grundlagen I, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik,</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <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	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angermann, A. et al.: Matlab – Simulink – Stateflow. De Gruyter • Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Springer Vieweg

Name des Moduls	Technische Mechanik I			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden erreichen ein Wissen, das sie befähigt Problem- und Fragestellungen aus den Bereichen der Statik von starren Körpern und von statisch bestimmten Systemen sowie der Festigkeitslehre zu bearbeiten.</p> <p>Sie können Systeme frei schneiden, Lagerreaktionen von ebenen Systemen berechnen und damit die Spannungen und Verformungen von Bauteilen ermitteln. Sie können diese Bauteile überschlägig dimensionieren bzw. ihre Festigkeit nachweisen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Statik:</i> Gleichgewichtsbedingungen, Statische Bestimmtheit, ebene und räumliche Kräftesysteme, verteilte Kräfte, Schwerpunkt, Stabwerke, Haftung und Reibung, Beanspruchungsgrößen</p> <p><i>Festigkeitslehre, Elastostatik:</i> Spannungen, Dehnungen, mehrachsiger Spannungszustand, Hauptspannungen, Materialgesetz, Mohrscher Kreis, Flächenträgheitsmomente, Biegespannungen, Biegelinie, Festigkeits-hypothesen, Festigkeitsnachweis, Torsion, Querkraftschub, Stabilität, Energiemethoden.</p>			
Workload	<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 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	Fachinhalte des Moduls <i>Naturwissenschaftliche Grundlagen</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Gross, D. et al.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Verlag• Gross, D. et al.: Technische Mechanik 2: Elastostatik. Springer Verlag• Holzmann, G. et al.: Technische Mechanik Statik. Springer Vieweg• Holzmann, G. et al.: Technische Mechanik Festigkeitslehre. Springer Vieweg• Balke, H.: Technische Mechanik Statik. Springer• Balke, H.: Technische Mechanik Festigkeitslehre. Springer• Wriggers, P. et al.: Technische Mechanik kompakt: Starrkörperstatik, Elastostatik, Kinetik. Teubner Verlag

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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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	Konstruktionslehre			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung sowie des technischen Zeichnens als Grundlage der technischen Kommunikation und Dokumentation. Sie sind zum Lesen technischer Zeichnungen sowie zur Anwendung des Passungs- und Toleranzsystems befähigt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Beanspruchungsfälle zu analysieren, dafür die Berechnungsansätze zu formulieren und elementare Festigkeitsberechnungen für Maschinenelemente auszuführen.</p> <p>Die Studierenden lernen die Komplexität konstruktiver Prozesse und methodische Hilfsmittel für die Lösung von Konstruktionsaufgaben kennen. Sie begreifen die Wechselwirkung von Konstruktion und Fertigung als zentrales Problem bei der Produktentwicklung und sind in der Lage, Bauteile von Maschinen fertigungsgerecht zu gestalten.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Technisches Zeichnen</i> Zeichentechnische Grundlagen, normgerechte Darstellung, Ansichten, normgerechte Maßeintragung, Toleranzen und Passungen (ISO-System), Angaben in Zeichnungen</p> <p><i>Auslegungsgrundlagen und Festigkeit</i> Dimensionierung von Maschinenelementen, Berechnungsvarianten, statische und dynamische Beanspruchung, Werkstofffestigkeit, Bauteilfestigkeit, Bauteilsicherheit</p> <p><i>Einführung in die Konstruktionsmethodik</i> Konstruktionsprozess und Tätigkeit des Konstrukteurs, methodisches Vorgehen beim Konstruieren, Ablaufpläne, Bewertungs- und Auswahlverfahren, Konstruktionsgrundsätze, Normung</p> <p><i>Maschinengestaltung</i> Bauweisen im Maschinenbau, fertigungsgerechtes Gestalten von Guss-, Strang- und Blechteilen, Schweißkonstruktionen, Genauigkeit der Fertigung, Gestaltabweichungen, Kostenbeeinflussung</p>			

	<i>Grundlagen rechnergestützter Konstruktion und Fertigung</i> Einführung in die virtuelle Produktentwicklung, Grundlagen des Modellierens sowie der rechnergestützten Konstruktion und Fertigung
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>Naturwissenschaftliche Grundlagen I</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Böge, A. et. al.: Handbuch Maschinenbau: Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik. Springer Vieweg • Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer Vieweg • Feldmann, C.; Pumpe, A.: 3D-Druck – Verfahrensauswahl und Wirtschaftlichkeit: Entscheidungsunterstützung für Unternehmen. Springer Gabler • Fleischer, B.; Theumert, H.: Roloff/Matek: Entwickeln Konstruieren Berechnen: Praxisnahe Beispiele mit Lösungsvarianten. Springer Vieweg • Fritz, A.; Hoischen, H.: Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation. Cornelsen • Grote, K.-H. et al.: Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Vieweg

	<ul style="list-style-type: none">• Krahn, H.; Storz, M.: Konstruktionsleitfaden Fertigungstechnik: Anwendungsbeispiele aus der Praxis. Springer Vieweg• Kurz, U.; Wittel, H.: Konstruktives Zeichnen Maschinenbau: Technisches Zeichnen, Normung, CAD-Projektaufgaben. Springer Vieweg• Labisch, S.; Wählich, G.: Technisches Zeichnen: Eigenständig lernen und effektiv üben. Springer Vieweg• Naefe, P.; Luderich, J.: Konstruktionsmethodik für die Praxis: Effiziente Produktentwicklung in Beispielen. Springer Vieweg• Technische Regel, VDI 2221 Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Beuth• Technische Regel, VDI 2225 Blatt 1: Konstruktionsmethodik - Technisch-wirtschaftliches Konstruieren - Vereinfachte Kostenermittlung. Beuth
--	--

Name des Moduls	Technische Mechanik II			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden erreichen ein Wissen, das sie befähigt Problem- und Fragestellungen aus den Bereichen der Kinematik, Kinetik und Schwingungslehre zu bearbeiten.</p> <p>Sie können Systeme frei schneiden, Trägheitskräfte anbringen, mittels der Energieerhaltung neue Zustände aus dem Ausgangszustand berechnen, Stoßvorgänge beschreiben, den Impuls- und Drallsatz anwenden und von ungedämpften und gedämpften Schwingungen die Bewegung beschreiben.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Kinematik:</i> Kinematik und Bahn des Punktes in kartesischen und Polarkoordinaten, Relativkinematik, Kinematik des starreren Körpers, Momentanpol, räumliche Kinematik, Kreisbewegung, Eulersche Differentiationsregel</p> <p><i>Kinetik:</i> Impulssatz und Drallsatz, Massenträgheitsmomente, Arbeits- und Energiesatz, gerader und zentraler Stoß</p> <p><i>Schwingungslehre:</i> freie lineare ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Dämpfungsmechanismen, Ausschwingversuch, Vergrößerungsfunktion, Phasenverschiebung, Resonanz, erzwungene Schwingungen</p>			
Workload	<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 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>Naturwissenschaftliche Grundlagen</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gross, D. et al.: Technische Mechanik 3: Kinetik. Springer Verlag • Assmann, B. et al.: Technische Mechanik 3: Kinematik und Kinetik. Oldenbourg Verlag • Wriggers, P. et al.: Technische Mechanik kompakt: Starrkörperstatik, Elastostatik, Kinetik, Teubner Verlag • Holzmann, G. et al.: Technische Mechanik Kinematik und Kinetik. Vieweg • Balke, H.: Einführung in die Technische Mechanik Kinetik. Springer • Müller, W. et al.: Technische Mechanik für Ingenieure, Carl Hanser Verlag

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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. 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.			

	<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	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	<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

Lehr- und Lernformen	Laborveranstaltungen
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <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	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. 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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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	Maschinenelemente I			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden lernen wesentliche Maschinenelemente kennen. Insbesondere zählt hierzu der Erwerb von Kenntnissen über den Aufbau, die Funktion und die Berechnung von Maschinenelementen als Grundlage für deren optimalen Einsatz als Bauteile von Maschinen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Maschinenelemente entsprechend der Einsatzbedingungen auszuwählen, zu dimensionieren und konstruktiv zu Baugruppen zu vereinen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Grundlagen, Wirkungsprinzipien und Berechnung von Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen, Schweißverbindungen, Klebverbindungen, elastischen Federn sowie Gleit- und Wälzlagerungen			
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>Konstruktionslehre</i> , Basiswissen der technischen Mechanik			

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Böge, A. et. al.: Handbuch Maschinenbau: Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik. Springer Vieweg• Böge, A. et. al.: Formeln und Tabellen Maschinenbau: Für Studium und Praxis. Springer Vieweg• Fleischer, B.; Theumert, H.: Roloff/Matek: Entwickeln Konstruieren Berechnen: Praxisnahe Beispiele mit Lösungsvarianten. Springer Vieweg• Grote, K.-H. et al.: Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Vieweg• Haberhauer, H.: Maschinenelemente: Gestaltung, Berechnung, Anwendung. Springer Vieweg• Niemann, G. et al.: Maschinenelemente: Band 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen. Springer• Sauer, B. et al.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1: Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen. Springer Vieweg• Sauer, B. et al.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2: Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben. Springer Vieweg• Wittel, H. et al.: Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer Vieweg• Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente Aufgabensammlung: Lösungshinweise, Ergebnisse und ausführliche Lösungen. Springer Vieweg• Wittel, H. et al.: Roloff /Matek Maschinenelemente Formelsammlung. Springer Vieweg
------------------	---

Name des Moduls	Grundlagen Elektrische Maschinen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden lernen Systematik, Aufbau, Wirkungsweise, Auslegung und Anwendung von elektrischen Maschinen kennen und können diese auf praktische Problemstellungen des Maschinenbaus und der Mechatronik anwenden.</p> <p>Für elektrische Maschinen größerer Leistung kennen die Studierenden bei Transformatoren, Gleichstrom-, Wechselstrom und Drehstrommaschinen die Verfahren zur Berechnung und Dimensionierung und können diese anwenden.</p> <p>Im Bereich kleiner Antriebsleistungen kennen die Studierenden Gleichstrommaschinen, Servomotoren und spezielle Aktortypen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Aufbau und Dimensionierung elektrischer Antriebe, Schrittmotoren</i></p> <p>Zusammenwirken von Antriebsmotor und Arbeitsmaschine: Stell- und Bewegungsvorgänge, Auslauf- und Hochlaufverhalten, Auswahlkriterien für den Antriebsmotor, Zusammenwirken von Motor und Last, Betriebsverhalten der Arbeitsmaschine</p> <p>Schrittmotoren: Aufbau und Wirkungsweise, Steuerung der Ständerwicklungen, Betriebsverhalten des Schrittmotors</p> <p><i>Aufbau und Wirkungsweise von konventionellen und bürstenlosen Gleichstrommaschinen</i></p> <p>Physikalische Grundprinzipien elektrischer Maschinen</p> <p>Aufbau und Funktionsweise von Gleichstrommaschinen: Aufbau der Gleichstrommaschine, Magnetische Felder der Gleichstrommaschine, Ankerrückwirkung, Induzierte Spannung, Drehmoment und Verluste Betriebsverhalten und Drehzahlverstellung von Gleichstrommaschinen: Betriebsverhalten, Drehzahlverstellung von fremderregten Gleichstrommaschinen und Nebenschlussmaschinen, Anlassen und Bremsen von Gleichstrommotoren, Betriebsverhalten von Reihenschlussmaschinen, Betriebsverhalten von Gleichstromgeneratoren, Gleichspannungserzeugung zur Drehzahlverstellung von Gleichstrommotoren</p>			

	<p><i>Wechselstrom- und Drehfeldmaschinen</i></p> <p>Elektrotechnische Grundlagen: Wechselstromtechnik, Drehstromtechnik, Drehfelderzeugung und Kenngrößen von Drehfeldern, Spannungsgleichungen und Zeigerdiagramm eines einphasigen Transformators</p> <p>Asynchronmaschine: Aufbau, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Betriebsverhalten, Drehzahlsteuerung</p> <p>Synchrongenerator: Aufbau und Erregung des Synchrongenerators, Inselbetrieb des Synchrongenerators, Netzbetrieb des Synchrongenerators</p> <p><i>Übungsheft Elektrische Maschinen</i></p> <p>Antriebstechnik, Aufgaben zum Gleichstrommotor, Aufgaben zum Transformator, Aufgaben zur Asynchronmaschine, Aufgaben zur Synchronmaschine</p> <p><i>Ausführliche Lösungen der Übungen des Übungsheftes</i></p> <p>Lösungen der Aufgaben</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (65 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
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</i> und <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Seinsch, H.-O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner

Name des Moduls	Entwurf mechatronischer Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Vorgehensweise der systematischen Entwicklung und Konstruktion mechatronischer Systeme und können diese anwenden.</p> <p>Sie haben Grundkenntnisse der Theorie und Anwendung der Methode der Finiten Elemente und sind in der Lage dynamisch-mechanische Mehrkörperprobleme physikalisch zu beschreiben und die Bewegungsgleichungen aufzustellen. Sie kennen die Bedeutung von Eigenfrequenzen und können diese für einfache Systeme berechnen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Entwurf und Methoden mechatronischer Systeme</i> Methodisches Konstruieren, Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme, Beispiele mechatronischer Systeme</p> <p><i>Einführung in die Finite Elemente Methode</i> Grundidee und Extremalprinzipien, Anwendungen mit Polynomansätzen, Stabelement, ebene Elemente der linearen Elastizitätstheorie, Randbedingungen, Gesamtsystembetrachtungen</p> <p><i>Methoden der Mehrkörperdynamik</i> Bewegungsgrößen und Koordinatensysteme, Bewegungsgleichungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden, Newton/Euler-Methode, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Eigenfrequenzen, Eigenschwingungen</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudium (55 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</p>			
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.			

	<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>Technische Mechanik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Konrad, K.J.: Grundlagen der Konstruktionslehre: Methoden und Beispiele für den Maschinenbau. Carl Hanser Verlag, München, 2010 (5. Aufl.) • VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI Richtlinie 2206. Beuth Verlag, Berlin, 2004 • Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2012 (4. Aufl.) • Isermann, R.: Mechatronische Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 (2. Aufl.) • Klein, B.: FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2010 (8. Aufl.) • Knothe, K.; Wessels, H.: Finite-Elemente. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (4. Aufl.)

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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Betriebswirtschaftliche und juristische Grundlagen, Unternehmensführung, Material- und Produktionswirtschaft, Betriebliche Prozessstrukturen, Grundlagen des internen und externen Rechnungswesens und der Finanzwirtschaft</p> <p>Grundlagen des Bürgerlichen Rechts: Rechtsgeschäfte, Vertragsrecht, Haftungsrecht, Sachenrecht</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <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 • Haberstoch, 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

<p>Name des Moduls</p>	<p>Kommunikation und Management Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Führung und Kommunikation – 2. Teil: Wahlpflichtbereich Sprache – 3. Teil: Wahlpflichtbereich Management</p>
<p>Dauer des Moduls</p>	<p>1 Leistungssemester</p>
<p>Verwendbarkeit</p>	<p>Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule</p>
<p>Modulverantwortlich</p>	<p>Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer Prof. Ulrich Lünemann (Wahlpflichtbereich Sprache)</p>
<p>Qualifikationsziele des Moduls</p>	<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. 																								
Kompetenzprofil	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentale Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Systemische Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Kommunikative Kompetenzen</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung			x	Wissensvertiefung		x		Instrumentale Kompetenzen			x	Systemische Kompetenzen			x	Kommunikative Kompetenzen		x	
Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																						
Wissensverbreiterung			x																						
Wissensvertiefung		x																							
Instrumentale Kompetenzen			x																						
Systemische Kompetenzen			x																						
Kommunikative Kompetenzen		x																							
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.																								
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen																								
1. Teil des Moduls: Führung und Kommunikation (2 CP)																									
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.																								

	<p><i>Anforderungen an Führungskräfte, Grundlagen und Dimensionen des Führungsverhaltens, Schlüsselqualifikationen</i></p> <p><i>Kooperative Führung, Konfliktmanagement, Konflikte verstehen, analysieren und bewältigen</i></p> <p><i>Kommunikation, Kommunikationsmodelle</i></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>Prüfung (10 %)</i></p>
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 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	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 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. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
Name der LV	Englisch
Inhalte	<i>Technical English, Vokabeltraining Ingenieurwissenschaften</i> The students may take part in examinations of the London Chamber of Commerce. These examinations are not compulsory and are offered by our partner company, the SGD (Studiengemeinschaft Darmstadt). There is no oral examination for technical English.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	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 Mechatronik

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	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	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, Lichtgitter, 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	Software Engineering für Ingenieure			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Qualifikationsziele des Moduls	<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	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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	Computer Aided Engineering
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	M.Eng. Michael Hoffmann
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Entwicklungsstufen des Computer Aided Designs vom 3D-CAD über das Digital Mock Up (DMU), das Product Lifecycle Management (PLM) bis hin zu 3D Business Plattformen in der Cloud und kennen den Einfluss und das Potential der Digitalisierung im Produktlebenszyklus, sowie dem Einsatz von IT-Werkzeugen und neuen Technologien in der frühen Phase der Produktentwicklung. Am Beispiel einer ausgesuchten 3D-Business Plattform haben die Studierende fundierte Kenntnisse im Umgang mit cloudbasierten Branchenlösungen der computerunterstützten Konstruktion.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können 3D-Geometrien aus parametrisierten Skizzen über Boolesche Operationen in einem modernen PLM-System entwickeln und konstruieren. • können verschiedene Methoden der parametrisch assoziativen Geometrieerstellung bei der Erstellung von 3D-Geometrien (Einzelteile und Baugruppen) anwenden. • können effiziente Vorgehensweisen/Methoden beim Aufbau einer änderungsgerechten 3D-Konstruktion auswählen. • können Dokumente in einem Cloud basierten Produktdatenmanagement-System verwalten und kennen Methoden zum Aufbau eines rechte- und rollenbasierten Datenmanagements. • kennen die Bedeutung und Methoden zum Aufbau eines Benennungssystems. • können Informationen wie Abstände, Volumina, Oberflächen, Gewicht, Trägheitsachsen, und Schwerpunkt aus 3D-Konstruktionen ableiten. • können Varianten und Teilefamilien über Parameter, Formeln und Konstruktionstabellen erstellen und verknüpfen. • kennen Vorgehensweisen zum Benutzen von Norm- und Wiederholteilen in 3D-Baugruppen. • kennen verschiedene methodische Arbeitsweisen der Digitalen-Produktentwicklung vom Entwurf bis zum Design im Kontext. • kennen die Grundlagen zum Aufbau von Bewegungsanalysen in Baugruppen zur virtuellen Absicherung von Kollisionen.

	<ul style="list-style-type: none"> • können normgerechte technische Zeichnungen im CAD aus bestehenden 3D-Geometrien (Einzelteile und Baugruppen) ableiten. 																								
Kompetenzprofil	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentale Kompetenzen</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Systemische Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Kommunikative Kompetenzen</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung		x		Wissensvertiefung		x		Instrumentale Kompetenzen		x		Systemische Kompetenzen			x	Kommunikative Kompetenzen	x		
	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																					
	Wissensverbreiterung		x																						
	Wissensvertiefung		x																						
	Instrumentale Kompetenzen		x																						
	Systemische Kompetenzen			x																					
Kommunikative Kompetenzen	x																								
Inhalte	<p>Für das Modul wird den Studierenden eine „Academia-Lizenz“ mit dem notwendigen Funktionalitätsumfang zur Verfügung gestellt. Damit erhalten die Teilnehmer einen Zugang zur Cloudbasierten Infrastruktur der ausgewählten 3D-Businessplattform. Dadurch wird das Erlernen und Arbeiten in einer kollaborierenden Arbeitsumgebung nachhaltig unterstützt.</p> <p>An ca. 15 aufeinander aufbauenden Lerninhalten werden in einem Online-Seminar die Grundlagen und die Anwendung der parametrisch assoziativen 3D-Modellierung von Einzelteilen und Baugruppen vermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf effizienten Methoden beim Aufbau von änderungsgerechten und prozesssicheren 3D-Konstruktionen als Grundlage für darauf aufbauenden Prozessketten.</p> <p>Weitere Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktdatenmanagement und Methoden von rechte- und rollenbasierten Dokumentverwaltung in einer Cloud. • Bedeutung und Methoden zum Aufbau eines Dokumenten-Benennungssystems. • Analyse von 3D-Datenstrukturen. • Aufbau und Verwaltung von Varianten und Teilefamilien über Parameter, Formeln und Konstruktionstabellen. • Nutzung von Norm- und Wiederholteilen in 3D-Baugruppen. • Methodische Arbeitsweisen der Digitalen Produktentwicklung vom Entwurf bis zum Design im Kontext. • Aufbau von Bewegungsanalysen in Baugruppen zur virtuellen Absicherung von Kollisionen. • Erstellen von normgerechte technische Zeichnungen (Zeichnungsableitung) aus bestehenden 3D-Geometrien (Einzelteile und Baugruppen). 																								
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 120 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>																								

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	Fachinhalte der Module <i>Konstruktionslehre</i> und <i>Maschinenelemente I</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vajna, S. et al.: CAx für Ingenieure. Springer Verlag • Sendler, S.: Das PLM-Kompodium, Referenzbuch des Produkt-Lebenszyklus-Managements. Springer Verlag • Sendler, U.; Wawer, V.: CAD und PDM. Prozessoptimierung durch Integration. Hanser Verlag

5.2 Elektromobilität

Name des Moduls	Grundlagen Fahrzeugelektronik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge 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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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	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

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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	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	<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	Keine
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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	<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>Einführung in die Elektrotechnik I und II</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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>Hochvoltsysteme 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 Hochvoltsysteme 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
------------------	---

5.3 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	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	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, Speziialsensoren, Sicherheitssensoren; Ultraschallsensoren; Drehgeber; Identifikationssysteme,</p> <p><i>Industrielle Kommunikationssysteme in der Fabrikautomation</i> Industrielle Kommunikation und Vernetzung: Netzwerktopologien, Buszugriffsverfahren, Telegramme; Industrial Ethernet, Ethernet-IO-Module, AS-Interface, Profibus, Interbus, HART-Protokoll, IO-Link, CAN-Bus</p>			

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	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Einführung in die Prozessautomatisierung</i> Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0,</p> <p><i>Prozessmesstechnik - Sensorik</i> Druckmesstechnik, Temperaturmesstechnik, Füllstandmesstechnik, Durchfluss- und Mengenmesstechnik, Wägetechnik, Prozessanalysenmesstechnik</p> <p><i>Prozessstelltechnik - Aktorik</i> Ventile, Antriebe, Anbaugeräte, Weitere Prozessstelltechnik</p> <p><i>Feldgeräte - Einführung in den Explosionsschutz</i> Beurteilung möglicher Explosionsgefahren, Zoneneinteilung, Gerätekategorien, Überblick über die Zündschutzarten, Überblick über die Zündschutzarten, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Internationaler Explosionsschutz (IECEX-Schema), Sicherheitstechnische Kenngrößen, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Bus-Kommunikation</p>			
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	<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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. 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; Teach 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
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Vision Systems (4 CP)				
Inhalte	<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 <i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Grauwerte, Histogramme, Grundbegriffe der diskreten Geometrie, Bildverbesserung, Filter, Objektanalyse, Kamera-Kalibrierung und Stereo-Bildverarbeitung			
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	<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, Naturwissenschaftliche Grundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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 Verfahrgeschwindigkeit 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	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (60 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (20 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>

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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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.			

	<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, 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

5.4 Robotik

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	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	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, Lichtgitter, 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	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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. 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; Teachin der Positionen und Test des Bewegungsprogramms.</p> <p><i>Versuch 3</i> Lösung einer Transportaufgabe unter Einbeziehung externer Sensorik; Aufbauend auf Versuch II wird das Bewegungsprogramm um Handhabungsaufgaben erweitert (Ansprechen von Greifvorrichtungen). Die zu handhabenden Objekte sind in unbestimmter Lage oder Form vorhanden, sodass für die Handhabung durch Sensoren Lage oder Form erkannt und dadurch Modifikationen des Bewegungsprogramms durchgeführt werden müssen.</p>
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	Virtuelles Roboterlabor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Virtuelles Roboterlabor 1 – 2. Teil: Virtuelles Roboterlabor 2 – 3. Teil: Virtuelles Roboterlabor 3			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Probleme und Lösungsansätze der Bewegungsprogrammierung von seriellen Industrierobotern. Sie können auf der Basis einer anwendungsnahen Aufgabenstellung die geeigneten Befehle auswählen. Sie sind in der Lage den notwendigen Freiheitsgrad eines Industrieroboters für eine Aufgabenklasse zu bestimmen und haben vertiefte Kenntnisse der Definitionen des Arbeitsraumes, im Besonderen kennen sie Einschränkungen der Orientierung des Werkzeuges in bestimmten Arbeitsbereichen. Sie wissen in welchen Situationen Probleme im Bezug zu singulären Stellungen und Mehrdeutigkeiten auftreten können und kennen Möglichkeiten bei der Programmierung diese Situationen zu umgehen.</p> <p>Die Studierenden können selbständig kinematische Strukturen von seriellen Mehrachssystemen und Industrierobotern entwerfen und die Denavit-Hartenberg Konvention zur kinematischen Beschreibung anwenden. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Interpolation auf Gelenkebene und kartesischer Ebene und können diese Kenntnisse anwenden, um Anwendungsaufgaben mit vorgegebenen Zykluszeiten zu programmieren und zu simulieren.</p> <p>Das mathematische Modell einer Gelenkachse einschließlich des Antriebssystems können die Studierenden aufstellen und mit geeigneten Simulationen überprüfen. Sie sind in der Lage das Regelungsverhalten zu bewerten. Sie haben einen ersten Einblick in die Kopplungen zwischen den Gelenkbewegungen. Sie können nichtlineare modellbasierte Regelungen entwerfen und simulieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen	x		
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Virtuelles Roboterlabor 1				

Inhalte	<p><i>Versuch 1a: Anwenderkoordinatensysteme und Arbeitsraum</i> Weltkoordinatensystem und Werkzeugkoordinatensystem, Verschiedene Definitionen der Orientierung des Effektors (Werkzeuges) am Beispiel von drei vorkonfigurierten Robotern, einfache Bewegungsbefehle, Tests durch Simulation und Animation</p> <p><i>Versuch 1b: Freiheitsgrad, Konstruktion von Arbeitsräumen</i> Kartesischer Freiheitsgrad und Gelenkfreiheitsgrad, Konstruktion des Arbeitsraumes vorgegebener Roboter und Testbewegungen, Kollisionsvermeidung</p> <p><i>Versuch 1c: Bewegungsbefehle, Interpolation</i> Relativ- und Absolutbewegung, Gelenkbefehle und Bahnbefehle, Rampenbahn und Sinoidenbahn, Geschwindigkeitsoptimale Fahrprofile, Spline-Interpolation</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>labordurchführung (15 %)</i> <i>Labornachbereitung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Dokumentation der Labordurchführung
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls Industrierobotertechnik
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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: Virtuelles Roboterlabor 2	

Inhalte	<p><i>Versuch 2a: Entwurf einer Kinematik für eine Aufgabenklasse</i> Ermittlung des notwendigen Freiheitsgrades, Wahl geeigneter Kinematiken, Definition der Kinematiken auf Basis der Denavit-Hartenberg Konvention, Simulation von Bewegungsabläufen</p> <p><i>Versuch 2b: Inverse Kinematik</i> Analytische Lösung, Auftreten von Mehrdeutigkeiten und singulären Stellungen, Vermeidung singulärer Stellungen, Jacobi-Matrix, Einsatz der Jacobi-Matrix zur Lösung der inversen Kinematik</p> <p><i>Versuch 2c: Programmierung</i> Programmierung und Simulation einer Aufgabe bei einschränkenden Randbedingungen (Kollisionsgefahr, definierte Zykluszeiten)</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>labordurchführung (15 %)</i> <i>Labornachbereitung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Dokumentation der Labordurchführung
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Industrierobotertechnik</i> erfolgreiche Teilnahme am Labor <i>Virtuelles Roboterlabor 1</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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
3. Teil des Moduls: Virtuelles Roboterlabor 3	

Inhalte	<p><i>Versuch 3a: Kaskadenregelung der Gelenke</i> Modellbildung eines Einzelgelenkes und Entwurf einer Kaskadenregelung, Simulation bei gegebenem vollständigem Modell, Bewertung der Regelungsgüte, Tests auf Robustheit</p> <p><i>Versuch 3b: Kopplungen, Kompensationen</i> Auftreten und Wirkungen von Gelenkkopplungen auf die Regelungsgüte, Kompensation von Gravitation und statischer Reibung</p> <p><i>Versuch 3c: Modellbasierte nichtlineare Regelung</i> Prinzip der Entkopplung, Entwurf nichtlinearer modellbasierter Regelungen, Robustheitstest bei Gelenkregelungen</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>labordurchführung (15 %)</i> <i>Labornachbereitung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Dokumentation der Labordurchführung
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte des Moduls <i>Industrierobotertechnik</i> erfolgreiche Teilnahme am Labor <i>Virtuelles Roboterlabor 1, Virtuelles Roboterlabor 2</i></p>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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

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
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Vision Systems (4 CP)				
Inhalte	<i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Einsatz der industriellen Bildverarbeitung und der „machine vision“, Hard- und Software-Komponenten eines Bildverarbeitungssystems, Grundprinzipien der Bildverarbeitung, Bildaufnehmer, Videonormen, Kameratechnik, Klassifizierung, Filter, Positions- und Drehlagererkennung, Abbildung Weltkoordinaten – Kamerakoordinaten, „Pick and Place“-Anwendungen mit BV-Unterstützung, BV in Echtzeit, Optimierung von Algorithmen, Intelligente Kameras <i>Bildverarbeitung und Robot Vision - Teil 1</i> Grauwerte, Histogramme, Grundbegriffe der diskreten Geometrie, Bildverbesserung, Filter, Objektanalyse, Kamera-Kalibrierung und Stereo-Bildverarbeitung			
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	<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, Naturwissenschaftliche Grundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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 Verfahrgeschwindigkeit 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	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (60 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (20 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>

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	Bewegungssteuerung und Regelung von Robotern mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Bewegungssteuerung und Regelung von Robotern – 2. Teil: Labor Bewegungssteuerung und Regelung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen Interpolationsverfahren für Bewegungsachsen von Mehrachssystemen wie Industrieroboter und Werkzeugmaschinen. Sie kennen grundlegende Methoden zur Modellierung der Dynamik von Bewegungsachsen und können geeignete Regelungsverfahren entwerfen.</p> <p>Die Studierenden können kinematische Aufgabenstellungen von Roboterarmen analysieren und lösen. Sie sind in der Lage, die Dynamik von Roboterarmen einschließlich des Antriebssystems zu modellieren und die Gelenkregelung zu entwerfen.</p> <p>Die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls befähigt zur Analyse und Lösung des inversen kinematischen Problems der Robotik. Die Studierenden kennen Methoden der Bahnplanung und können selbst Interpolationsverfahren realisieren.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufgabenstellung, Struktur und Probleme der Bewegungsregelung von Industrierobotern. Sie haben vertiefte Kenntnisse im Entwurf von Einzelregelkreisen in Kaskadenstruktur. Sie haben einen ersten Einblick in andere wichtige fortschrittliche Regelungsverfahren der Robotik.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen	x		
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Bewegungssteuerung und Regelung von Robotern (4 CP)				
Inhalte	<i>Kinematische Beschreibung und Bahninterpolationsverfahren</i> Vorwärtstransformation, Inverse kinematische Transformation, Spezielle Interpolationsverfahren (Rampenprofil, Sinoidenprofil, synchrone und vollsynchrone PTP, Linearbahn, Zirkularinterpolation)			

	<p><i>Modellbildung und Regelungsstrukturen für Industrieroboter I</i> Aufgaben und prinzipielle Strukturen der Roboterregelung, Streckenbeschreibung für die dezentrale Gelenkregelung (Einzelgelenkregelung). Entwurf dezentraler Gelenkregelungen in Kaskadenstruktur, Struktur digitaler Gelenkregelung und quasikontinuierlicher Entwurf.</p> <p><i>Modellbildung und Regelungsstrukturen für Industrieroboter II</i> Übersicht über fortgeschrittene Verfahren der Gelenkregelung</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (50 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (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, Mathematik II, Mathematik III, Regelungstechnik mit Labor, Industrierobotertechnik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weber, W.: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag • Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig • Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. Vieweg • Schulze, M.: Elektrische Servoantriebe. Fachbuchverlag Leipzig im Carl 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 Bewegungssteuerung und Regelung (2 CP)	

Inhalte	<p><i>Versuch 1: Interpolationsverfahren und Bewegungssteuerung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz eines Motion Control Systems • Programmierung von PTP-, Linear- und Zirkularbewegungen • Ausführung der programmierten Bewegungen mit einem Zweiachsgerät (Kreuztisch) • Berechnung und Messen von Bahnlaufzeiten (Ein ausgearbeiteter Versuch mit dem kostengünstigen Kreuztisch der Fa. Systec kann zur Verfügung gestellt werden) <p><i>Versuch 2: Streckenidentifikation einer Achsregelung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung eines Antriebssystems für eine Gelenkachse (Motoransteuerung, Getriebe, Achse) • Messung von statischem Reibmoment und geschwindigkeitsabhängigen Reibungsverlusten • Identifikation der gesamten Regelstrecke • Messung des Einflusses des flexiblen Antriebsstranges <p><i>Versuch 3: Positionsregelung einer Achse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf und Test des Geschwindigkeitsregelkreises mit PI-Regler • Experimentelle Bestimmung des Übertragungsverhaltens des Geschwindigkeitsregelkreises (Näherung durch P-T₂ Übertragungsglied) • Entwurf und experimenteller Test des P-Lagereglers • Wirkung der Geschwindigkeitsvorsteuerung • Untersuchung der Robustheit bezüglich Laständerungen
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (40 %)</i> <i>Labordurchführung (50 %)</i> <i>Labornachbereitung (10 %)</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	siehe erster Teil des Moduls

5.5 Schienenfahrzeugtechnik

Name des Moduls	Schienenfahrzeugtechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch			
Qualifikationsziele des Moduls	Beherrschung der Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, insbesondere der Systematik, des Aufbaus, der Auslegung und der Funktionen der Schienenfahrzeuge und ihrer Baugruppen, Kenntnisse über Verwendungsmöglichkeiten und praktische Bewährung von Bau- und Funktionsgruppen von Schienenfahrzeugen. Der Studierende kennt die Funktionsweise und das Zusammenspiel der Baugruppen der Schienenfahrzeuge und kann die wesentlichen technischen Lösungen der Schienenfahrzeugtechnik und die aktuellen Entwicklungstrends selbstständig und sicher darstellen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Inhalte	<p><i>Schienenfahrzeugtechnik I</i> Ausgehend von der geschichtlichen Entwicklung wird die Einteilung der Schienenfahrzeuge behandelt. Sodann wird in die technischen Grundlagen der Spurführung, der Eisenbahnlaufwerke, der Bremsen, der Antriebe und Hilfsbetriebe sowie der Sicherheitseinrichtungen eingeführt.</p> <p><i>Schienenfahrzeugtechnik II</i> Aufbauend auf Schienenfahrzeugtechnik I werden die technischen Lösungen anhand von elektrischen Lokomotiven, Diesellokomotiven, Regional- und Hochgeschwindigkeitstriebzügen sowie Reise- und Güterzugwagen erläutert. Ergänzend werden die Grundlagen der Bahnenergieversorgung dargestellt.</p> <p><i>Handbuch Schienenfahrzeuge</i> Es werden Kenntnisse zu den theoretischen Grundlagen der Zugfördertechnik von Schienenfahrzeugen vermittelt. Darauf aufbauend werden die betrieblichen Beanspruchungen und die daraus abzuleitenden Auslegungen der Schienenfahrzeuge und ihrer Komponenten behandelt. Daraus wiederum wird der konstruktive Aufbau und die Gestaltung von Schienenfahrzeugen abgeleitet.</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, 90 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>Konstruktionslehre, Maschinenelemente I</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Janicki, J.; Reinhard, H.: Schienenfahrzeugtechnik. Eisenbahn Fachverlag • Ihme, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Springer • Wende, D.: Fahrdynamik des Schienenverkehrs. Teubner • Feihl: Die Diesellokomotive. Transpress • Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. Oldenbourg

Name des Moduls	Bahnantriebe			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. habil. Vorname Nachname			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau von Bahnantrieben und die gebräuchlichen konventionellen Bahnantriebe weltweit.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen von Umrichtern für Bahnantriebe.</p> <p>Die Grundlagen von direktangetriebenen Bahnfahrzeugen sind den Studierenden bekannt.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Konventionelle Bahnantriebe</i> Dieselantriebe, Dieselelektrische Antriebe, konventionelle elektrische Antriebe</p> <p><i>Elektrische Versorgung von Bahnantrieben</i> Weltweite Bahnenergienetze, Umrichter</p> <p><i>Direktangetriebene Bahnfahrzeuge</i> Lineardirektantriebe, Schwebbahnen</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>Elektrische Maschinen</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Feihl, J.: Die Diesellokomotive: Aufbau – Technik – Auslegung. transpress• Filipovic, Z.: Elektrische Bahnen. Springer

Name des Moduls	Schienefahrzeugentwicklung und -produktion			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch			
Qualifikationsziele des Moduls	Beherrschung der Grundlagen der Entwicklung und Produktion von Schienenfahrzeugen, insbesondere der Auslegungs- und Konstruktionsgrundlagen sowie der Produktionsverfahren und Technologien, differenziert für die wesentlichen Schienenfahrzeugarten Triebzüge, Lokomotiven, Reisezug- und Güterwagen und Light Rail –Fahrzeuge. Der/Die Studierende kennt die normativen Anforderungen und die Auslegungs- und Konstruktionsverfahren und kann diese selbstständig und sicher darstellen. Der/Die Studierende kann die Produktionsverfahren und die verwendeten Fertigungstechnologien erläutern und bewerten.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Es werden Kenntnisse zu den theoretischen Grundlagen der beanspruchungsgerechten Auslegung und instandhaltungsgerechten Konstruktion von Schienenfahrzeugen in den wesentlichen Fahrzeugarten vermittelt. Weiter werden die Grundlagen der Herstellung der Schienenfahrzeuge, insbesondere der Fertigungsverfahren und verwendeten Technologien behandelt.			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 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, 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>Schienefahrzeugtechnik</i> , sowie der Module <i>Konstruktionslehre</i> und <i>Maschinenelemente I</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schindler, C.: Handbuch Schienenfahrzeuge, DVVmedia Eurailpress • Janicki, J., Reinhard, H., Rüffer, M.: Schienenfahrzeugtechnik, Bahn Fachverlag • Baur, K.-G.: Drehgestelle – Bogies, EK-Verlag • VDV (Hg.): Stadtbahnssysteme, Verlag Eurailpress • Endlicher, K.-O., Rischaneck, A.: Normen im Eisenbahnwesen • Backmann, R.: Straßenbahnen, Stadtbahnen & U-Bahnen, Huss-Verlag • Witt, G.: Taschenbuch der Fertigungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig

Name des Moduls	Schienefahrzeuginstandhaltung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch			
Qualifikationsziele des Moduls	Der Studierende besitzt vertiefte Kenntnisse der technischen und wirtschaftlichen Ziele der Instandhaltung, ihrer Methoden und wesentlichen Verfahren sowie der wesentlichen anerkannten Regeln der Technik. Er kann Verschleiß- und Schadensentwicklungen beurteilen und selbstständig geeignete Instandhaltungsstrategien entwickeln. Er kennt die einschlägigen Rechtsgrundlagen der Schienenfahrzeuginstandhaltung und ist in der Lage, Werkstätten prozessbezogen zu gestalten.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

Inhalte	<p><i>Instandhaltung Schienenfahrzeuge Teil 1</i> Es werden die Grundlagen der Schienenfahrzeuginstandhaltung, ihre Ziele, ihre Entwicklung und die eisenbahnrechtlichen Rahmenbedingungen behandelt. Darüber hinaus werden Struktur und wesentliche Inhalte des Regelwerkes sowie die Einbindung der Instandhaltung in die Prozesse des Eisenbahnbetriebes und der Fahrzeugvorhaltung vermittelt. Die unterschiedlichen Instandhaltungsstrategien werden vergleichend betrachtet und Kenntnisse zum Instandhaltungsprogramm vermittelt.</p> <p><i>Prozessgestaltung der Schienenfahrzeuginstandhaltung</i> Die Ziele, Zielkonflikte und Prozessgrößen werden vertiefend dargestellt und die Planungsmethodik erläutert. Die in der Schienenfahrzeuginstandhaltung angewandten technologischen Verfahren werden ausführlich behandelt, desgleichen die Werkzeuge und Geräte sowie die Materialien. Die Steuerung der Prozesse und das Prozess-, Störungs- und Gewährleistungs-Management werden vorgestellt. Der wirtschaftliche Aspekt der Wertschöpfung der Instandhaltung wird ebenfalls herausgearbeitet. Abschließend werden Anforderungen an die Dokumentation und an die IT-Systeme.</p> <p><i>Anlagen der Schienenfahrzeugbereitstellung und -instandhaltung</i> Es werden die Bereitstellungsanlagen und Instandhaltungsanlagen mit ihren Zweckbestimmungen und fertigungstechnischen sowie mess- und prüftechnischen Ausrüstungen behandelt sowie deren Rechtsgrundlagen und Grundsätze für Planung, Errichtung und Betrieb dieser Anlagen.</p> <p><i>Qualitäts- und Risikomanagement in der Schienenfahrzeuginstandhaltung</i> Ausgehend von den Qualitäts- und Sicherheitszielen wird vertiefend auf die Prozesse der Qualitätssicherung und des Sicherheits- und Risikomanagements eingegangen. Daraus werden die Anforderungen an die betrieblichen Strukturen abgeleitet. Es werden weiter die Methoden und normativen Vorgaben der Risikoanalysen und der Qualitätssicherung vermittelt. Abschließend werden die Grundsätze des Dokumentations- und Wissensmanagements als Bausteine des Qualitäts- und Risikomanagements behandelt.</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>Schienefahrzeugtechnik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Janicki, J.: Systemwissen Eisenbahn, Bahn Fachverlag • Dahlendorf, J.: Öffentlich-rechtliche Instandhaltungsverantwortung für Eisenbahnfahrzeuge, Duncker und Humblot • Grams, T.: Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements, Vieweg • Matyas, K.: Taschenbuch Instandhaltungslogistik. Carl Hanser • Westkämper/Sihn/Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen. Springer • Schröder, W.: Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement. Gabler • Schenk, M. (Hrsg.): Instandhaltung technischer Systeme. Springer • Schindler, C.: Handbuch Schienenfahrzeuge, DVVmedia Eurailpress • Dhillon, B.S.: Engineering Maintainability. Gulf Publishing Co., reprinted Prentice-Hall of India • Ben-Daya, M. et al.: Handbook of Maintenance management and Engineering. Springer

Name des Moduls	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung – 2. Teil: Labor Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der behandelten relevanten zerstörungsfreien Werkstoffprüfverfahren. Sie können diese Kenntnisse selbstständig und sicher zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen anwenden. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, diese Prüfverfahren auf den jeweiligen Einsatzfall abzustimmen und gezielt einzusetzen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (4 CP)				
Inhalte	Übersicht über Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (z.B. Härteprüfungen, Ultraschallprüfungen, Wirbelstrom- und Magnetpulverprüfungen, einfache Thermografie und dynamische Thermografie, Shearografie, Röntgen und Röntgenthomografie, Dehnmessstreifen)			
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (65 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</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	Fachinhalte der Module <i>Naturwissenschaftliche Grundlagen I</i> , <i>Konstruktionslehre</i> und <i>Maschinenelemente I</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung – Die gebräuchlichsten Verfahren im Überblick, expert Verlag • Deutsch, V.: Zerstörungsfreie Prüfung in der Schweißtechnik, Die Schweißtechnische Praxis Bd. 26 • Materialprüfnormen für metallische Werkstoffe: Zerstörungsfreie Prüfung, Allgemeine Regeln, Oberflächenverfahren und andere Verfahren, Hrsg.: DIN Deutsches Inst. für Normung e.V. • Deutsch: Informationsschriften zur zerstörungsfreien Prüfung. Band 1, 3 und 9, Castell Verlag
2. Teil des Moduls: Labor Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch 1: Ultraschallprüfverfahren</i> Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Ultraschallprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größe des Bauteilfehlers und • Tiefe des ermittelten Fehlers im Bauteil, • Bewertung und Dokumentation der Messergebnisse. <p><i>Versuch 2: Röntgenprüfverfahren</i> Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Röntgenprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größe des Bauteilfehlers und • Tiefe des ermittelten Fehlers im Bauteil, • Bewertung, Dokumentation und Diskussion der Messergebnisse. <p><i>Versuch 3: Farbeindringprüfverfahren (Metl-Check-Verfahren)</i> Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Farbeindringprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größe des Bauteilfehlers und • Tiefe des ermittelten Fehlers im Bauteil, • Bewertung und Dokumentation der Messergebnisse. <p>Die gewonnenen Ergebnisse der drei Prüfverfahren sind abschließend zu diskutieren und zu vergleichen. Eine abschließende Bewertung ist zu erstellen.</p>

Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>Labordurchführung (15 %)</i> <i>Labornachbereitung (25 %)</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

6 Wahlpflichtmodule

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	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Einführung in die Prozessautomatisierung</i> Automatisierungsstrukturen, Prozessleitsysteme, Industrie 4.0,</p> <p><i>Prozessmesstechnik - Sensorik</i> Druckmesstechnik, Temperaturmesstechnik, Füllstandmesstechnik, Durchfluss- und Mengenmesstechnik, Wägetechnik, Prozessanalysenmesstechnik</p> <p><i>Prozessstelltechnik - Aktorik</i> Ventile, Antriebe, Anbaugeräte, Weitere Prozessstelltechnik</p> <p><i>Feldgeräte - Einführung in den Explosionsschutz</i> Beurteilung möglicher Explosionsgefahren, Zoneneinteilung, Gerätekategorien, Überblick über die Zündschutzarten, Überblick über die Zündschutzarten, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Internationaler Explosionsschutz (IECEX-Schema), Sicherheitstechnische Kenngrößen, Kriterien für die Geräteauswahl und Regeln für die Installation, Instandhaltung, Bus-Kommunikation</p>			
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	<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 Mustertechnik			
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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. 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; Teachin der Positionen und Test des Bewegungsprogramms.</p> <p><i>Versuch 3</i> Lösung einer Transportaufgabe unter Einbeziehung externer Sensorik; Aufbauend auf Versuch II wird das Bewegungsprogramm um Handhabungsaufgaben erweitert (Ansprechen von Greifvorrichtungen). Die zu handhabenden Objekte sind in unbestimmter Lage oder Form vorhanden, sodass für die Handhabung durch Sensoren Lage oder Form erkannt und dadurch Modifikationen des Bewegungsprogramms durchgeführt werden müssen.</p>
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	Versuchsplanung mit virtuellem Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Versuchsplanung – 2. Teil: Labor Versuchsplanung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Verfahren der Statistischen Versuchsplanung zur Analyse und zur Optimierung von Prozessen und Produkten anzuwenden. Sie lernen diese Methoden an Beispielen anzuwenden. Dazu gehören die systematische Beobachtung, einfache Versuche, optimierte Versuche, Beurteilung der Signifikanz von Versuchsergebnissen und schrittweise Verbesserung von Ergebnissen. In einem Labor in Form einer praktischen Hausarbeit wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse an und optimieren ein Produkt.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Versuchsplanung (4 CP)				
Inhalte	<i>Grundlagen der Versuchsplanung</i> Grundlagen der Statistik, Klassische Versuchsmethoden, Regressionsanalyse, Varianzanalyse <i>Versuchspläne</i> Voll- und teilfaktorielle Versuchspläne, Versuchspläne nach Taguchi und Shainin, Auswertemethoden von Versuchsplänen, weitere Versuchspläne			
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 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 (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	Keine
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wilhelm Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren, Carl Hanser
2. Teil des Moduls: Labor Versuchsplanung (2 CP)	
Inhalte	<p>Durchführung mehrerer Versuche als Hausarbeit (Voraussetzung: Webbrowser und Drucker)</p> <p><i>Versuch 1</i> Einfache Versuche</p> <p><i>Versuch 2</i> Vollständige Versuchspläne</p> <p><i>Versuch 3</i> Screening-Versuchspläne</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (40 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (55 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (5 %)</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	siehe erster Teil des Moduls

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
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	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	<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, 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. Dr. rer. nat. habil. Vorname Nachname			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten und Anwendungen von elektrischen Energiespeichern.</p> <p>Der Aufbau der verschiedenen elektrischen Energiespeichern ist den Studierenden vertraut.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen von Ladegeräten, Steckersystemen und Bezahlsystemen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung	x	x	x
	Wissensvertiefung	x	x	x
	Instrumentale Kompetenzen	x	x	x
	Systemische Kompetenzen	x	x	x
	Kommunikative Kompetenzen	x	x	x
Inhalte	<p><i>Elektrische Energiespeicher</i> Batterien, Akkumulatoren, Anwendungen</p> <p><i>Aufbau elektrischer Energiespeicher</i> Elektrischer, physikalischer und chemischer Aufbau</p> <p><i>Ladesysteme</i> Lade- und Entladevorgänge, Steckersysteme, Bezahlsysteme</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	Keine
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• tbd

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

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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Energieanalyse und Ermittlung des Ist-Zustandes, Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs, Energiekennwerte und Ökobilanzen, Effizienzstrategien, Energieeffizienz bei der Energieerzeugung, Energieeffizienz bei der Energieübertragung, Energieeffizienz bei der Energieverwendung, Optimierungsansätze			
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	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	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 wissenschaftsbasierte 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

Name des Moduls	Gestaltung interaktiver Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Zeynep Tuncer			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierende erhalten einen Überblick über die Vertiefung HCI. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen beherrschen Sie die wichtigsten Aspekte der Gestaltung interaktiver Systeme. Sie kennen die physiologischen und psychologischen Grundlagen beim Menschen und die technischen Möglichkeiten auf Systemseite sowie die Grundprinzipien von Interaktion. Sie kennen die Details zum Prozess der menschenzentrierten Gestaltung gebrauchstauglicher Systeme und können diesen in entsprechenden Situationen anwenden.</p> <p>Darüber hinaus kennen die Studierenden die hierzu relevanten Normen sowie die wichtigsten Ansätze und Methoden der Interaktionsgestaltung und -evaluierung, um für den Benutzer das bestmögliche Nutzungserlebnis zu erreichen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Physiologische und psychologische Grundlagen beim Menschen</p> <p>Technische Möglichkeiten bei computer-basierten Systemen</p> <p>Die Grundprinzipien von Interaktion</p> <p>Grundlagen der Informationsvisualisierung</p> <p>Methoden der menschenzentrierten Interaktionsgestaltung (Interaction Design)</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i></p> <p><i>Prüfung (20 %)</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	Keine
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dix A., Finlay J., Abowd G.: Human-Computer Interaction. Pearson • Preece J., Rogers Y., Sharp H.: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley & Sons • Shneiderman B: Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. Mitp • Norman D.: The Design of Everyday Things, Revised and expanded edition, Basic Books. Vahlen • Krug S: Don't make me think – A Common Sense Approach to Web and Mobile Usability. New Riders • Ware C.: Visual Thinking: For Design. Morgan Kaufmann

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		
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen			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	<p>Aktive Teilnahme am Einführungsprojekt</p> <p>Abgabe des Abschlussberichts</p>			
Note der Fachprüfung	Einführungsprojekt ist eine nicht benotete Prüfungsleistung			

Leistungspunkte	2 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	Keine
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	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		
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			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 wirkungsvolle 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
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	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			