



**WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE**
Mobile University of Technology

**Modulhandbuch des
Bachelor-Studiengangs
Fahrzeugtechnik
(B.Eng./B.Sc.)
PO2**

Vom 06.12.2022

In der Fassung vom 06.12.2022

In der Version vom 09.01.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen	1
1.3	Lehrpersonal.....	1
1.3.1	Autoren*innen.....	1
1.3.2	Dozent*innen und Prüfer*innen	2
1.3.3	Tutor*innen	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium	3
1.4.2	Präsenzstudium (Flexstudium).....	4
1.5	Leistungsnachweise	5
1.6	Kompetenzen im Fern- und Flexstudium.....	5
1.6.1	Taxonomie im Design	8
2	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	10
	Mathematik I.....	10
	Mathematik II.....	12
	Mathematik III	14
	Naturwissenschaftliche Grundlagen	16
	Naturwissenschaftliche Grundlagen II.....	18
	Grundlagen der Informatik	20
	Einführung in die Elektrotechnik.....	22
3	Kernstudium Fahrzeugtechnik	24
	Technische Mechanik I	24
	Mess- und Regelungstechnik	26
	Werkstofftechnik	28
	Technische Mechanik II.....	30
	Fluidmechanik.....	32
	Technische Thermodynamik	34
	Konstruktionslehre	36
	Maschinenelemente I	39
	Fahrzeugdynamik mit Labor.....	41
	Fahrzeugaufbau und -konstruktion	44
	Fertigungstechnik mit Labor.....	46
	Maschinenelemente II.....	49
	Computer Aided Engineering	51
	Fahrzeugantriebe mit Labor	54
	Grundlagen Fahrzeugelektronik.....	56
4	Fachübergreifende Lehrinhalte	59
	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen.....	59
	Kommunikation und Management.....	61

5	Vertiefungsrichtungen	68
5.1	Allgemeine Fahrzeugtechnik	68
	Getriebetechnik	68
	Verbrennungskraftmaschinen.....	70
	Systems Engineering.....	72
5.2	Elektromobilität	75
	Elektrische Maschinen	75
	Leistungselektronik.....	77
	Elektrische Energiespeicher	79
	Elektrische und hybride Antriebe.....	81
	Hochvoltsysteme.....	83
5.3	Leichtbau und Finite Elemente Methode	86
	Leichtbauwerkstoffe.....	86
	Herstellungsverfahren im Leichtbau	88
	Einführung Finite-Elemente-Methode	90
	Anwendung Finite-Elemente-Methode.....	92
	Grundlagen Betriebsfestigkeit.....	94
6	Wahlpflichtmodule	96
	Grundlagen Nutzfahrzeuge	96
	Sensorik und Aktorik in Kraftfahrzeugen.....	98
	Elektrische und hybride Antriebe	100
	Einführung Passive Sicherheit	102
	Wärmeübertragung	104
7	Ingenieurwissenschaftliche Praxis	106
	Einführung Ingenieurpraxis	106
	Berufspraktische Phase	111
	Projektarbeit.....	113
	Thesis inkl. Kolloquium.....	115

1 Allgemeine Bemerkungen

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen für Ihren Bachelor-Studiengang. Es gelten die Allgemeine Bestimmungen (AB) für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen der Wilhelm Büchner Hochschule, Private Fernhochschule Darmstadt. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

1.1 Modularisierung des Studiums

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

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

1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

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

1.3 Lehrpersonal

1.3.1 Autoren*innen

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

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

1.3.2 Dozent*innen und Prüfer*innen

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

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

1.3.3 Tutor*innen

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

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

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

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

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

1.4 Lehrformen

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

1.4.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- Studienhefte, die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Fachbezogene Online- und Präsenzveranstaltungen sowie Webinare
- Lernerfolgskontrollen sowohl als Selbstkontrolle (z. B. mittels Übungsaufgaben in den Studienheften), als fakultative Fremdkontrolle (in Form von schriftlichen Einsendeaufgaben zu den Studienheften) sowie als obligatorische Fremdkontrolle (mittels Prüfungen).
- Tutorielle Betreuung zu allen fachlichen Fragen über den Online-Campus (OC).
- Betreuung per Telefon, Mail oder face-to-face zu allen Fragen rund um die Organisation durch den Studienservice.
- Zugang zu Online-Bibliotheken für Übungsmedien, Literatur oder Software (z. B. SAP, Matlab-Campuslizenz, Übungsklausuren, wissenschaftliche Literaturdatenbanken wie SpringerLink, EBSCO oder ACM Digital Library etc.), die via Onnline-Campus allen Studierenden immer aktuell unter dem Stichwort Literaturrecherche¹ zur Verfügung stehen und neben Standardwerken auch spezifische Übungsliteratur beinhalten, etwa zu Data Science, linearer Algebra oder CAD.

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

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

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

1.4.2 Präsenzstudium (Flexstudium)

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

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

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

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

1.4.2.1 Virtuelle Labore und Werkstätten

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

1.4.2.2 Charette-Verfahren

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

1.4.2.3 Articulate / Online Kurs

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

1.4.2.4 Milanote Board

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

1.4.2.5 Flipped Classroom

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

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

1.5 Leistungsnachweise

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

1.6 Kompetenzen im Fern- und Flexstudium

Der Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse² bildet die Grundlage des Kompetenzmodells der Wilhelm Büchner Hochschule. Er wurde im Zusammenwirken von Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK) erarbeitet und ermöglicht eine systematische Beschreibung der Qualifikationen von Ausbildungsgängen im deutschen Hochschulsystem. Zugleich ermöglicht er eine bessere Vergleichbarkeit der Qualifikationen im Kontext europäischer und internationaler Ausbildungsgänge.

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

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

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

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

Bachelor-Ebene**Wissen und Verstehen**

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

Wissensvertiefung: Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Studienprogramms und sind in der Lage, ihr Wissen auch über die Disziplin hinaus zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, sollte aber zugleich einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in ihrem Lerngebiet einschließen.

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

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

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

Nutzung und Transfer: Absolventinnen und Absolventen

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

Wissenschaftliche Innovation: Absolventinnen und Absolventen

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

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen

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

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

Absolventinnen und Absolventen

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

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

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul.

Tabelle 1.3: Kompetenzmatrix (außerhalb des Fachs Design)

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

1.6.1 Taxonomie im Design

Für die Beschreibung der Lernergebnisse orientiert sich die Wilhelm Büchner Hochschule im Fach Design an einer revidierten Taxonomie von Bloom³.

Taxonomie kognitiver Lernziele

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

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

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

Tabelle 1.4: Kompetenzmatrix (im Fach Design)

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

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

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

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

sie zu den Lernenden im Kontext des lebenslangen Lernens, einer Kompetenz also, die als elementare Voraussetzung für ein Bestehen der Herausforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen wird.

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

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

Hinweis:

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

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

2 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Name des Moduls	Mathematik I			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. 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 natur- und wirtschaftswissenschaftliche Probleme zu lösen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Grundlagen der Mathematik</i> Mengen, Zahlenmengen, vollständige Induktion, komplexe Zahlen, Relationen</p> <p><i>Lineara Algebra</i> Matrizenrechnung, Gauß-Algorithmus, Invertierung, spezielle Matrizen, Rangbestimmung, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Lösungsverfahren, Lösbarkeitskriterien</p> <p><i>Vektoralgebra</i> Grundlagen, Produkte von Vektoren, Lineare Abhängigkeit, Analytische Geometrie</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	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
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 Hochschule und duales Studium. SpringerNature

Name des Moduls	Mathematik II			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. habil. Guido Walz			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen in Mathematik erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse der höheren Mathematik.</p> <p>Die Studierenden können mathematische und technisch-naturwissenschaftliche Probleme mit Methoden der Analysis lösen. Sie erlangen die mathematischen Fähigkeiten, auch für komplexere technische oder wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen Modellbildungen durchführen zu können.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><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>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>			
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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenkenntnisse in Mathematik, insbesondere in Linearer Algebra gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
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 Hochschule und duales Studium. SpringerNature

Name des Moduls	Mathematik III			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. habil. Guido Walz			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Aufbauend auf den Fachkenntnissen in Mathematik erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse der höheren Mathematik, insbesondere der mehrdimensionalen Analysis.</p> <p>Sie sind vertraut mit Methoden der angewandten Mathematik, die für die Arbeit mit technischen Systemen wichtig sind, und vertiefen ihre algorithmischen Fähigkeiten durch die Beherrschung numerischer Methoden. Sie sind in der Lage, Verfahrensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf praktische Fragestellungen anzuwenden.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Mehrdimensionale Analysis</i> Funktionen in mehreren Variablen, Grenzwerte und Stetigkeit, Partielle Ableitungen, Totales Differenzial, Ableitungsregeln, Extremwertberechnung; Grundlagen der Vektoranalysis</p> <p><i>Numerische Methoden</i> Numerisches Rechnen und Fehler, Iterationsverfahren, Nullstellenberechnung, Lineare Gleichungssysteme, Numerische Integrationsmethoden, Interpolation, Splinefunktionen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen</p> <p><i>Stochastik</i> Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungen, Zentraler Grenzwertsatz</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenkenntnisse in Mathematik, insbesondere in Linearer Algebra
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2 und 3. Vieweg • Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag • Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag • 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 Hochschule und duales Studium. SpringerNature

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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
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 Grundlagen II			
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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Mechanik
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			
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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>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	<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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse mathematischer Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag • Solymosi, A.; Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in JAVA. Springer Vieweg • Gumm, H.-P.; Sommer, M.: Einführung in die Informatik. Oldenbourg Wissenschaftsverlag • Kaiser, U.; Kecher, Ch.: C/C++. Das umfassende Lehrbuch. Galileo Press • Heiderich, N.; Meyer, W.: Technische Probleme lösen mit C/C++. Carl Hanser • Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik. Spektrum Akademischer Verlag • Zöller-Greer, P.: Softwareengineering für Ingenieure und Informatiker, Vieweg

Name des Moduls	Einführung in die Elektrotechnik			
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.</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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Grundlagen und Grundelemente elektrischer Stromkreise</i> Elektrische Grundgrößen, elektrischer Widerstand, Kondensator, Spule</p> <p><i>Gleichstromkreise</i> Einfache elektrische Gleichstromkreise, grundlegende Rechenmethoden für den Gleichstromkreis</p> <p><i>Wechselstromkreise</i> Grundlegende Rechenmethoden für den Wechselstromkreis, Einführung in die Berechnung linearer Systeme, Frequenzgang und Phasengang, Bodediagramm.</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
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. Carl Hanser Verlag • Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 und 2. Springer Vieweg • Lindner, H: Taschenbuch der Elektrotechnik. Carl Hanser Verlag • Kories, R.; Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Europa-Lehrmittel

3 Kernstudium Fahrzeugtechnik

Name des Moduls	Technische Mechanik I			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>			
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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.
	Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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	Mess- und Regelungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
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>Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und in der analogen Regelungstechnik anwenden. Sie können analoge, einschleifige Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge Regelkreise zu entwerfen und zu optimieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Messung elektrischer Größen</i> Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerarten, Vertrauensbereiche, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven, Nichtlineare Ausgleichsprobleme. Messgrößen und Einheiten, Rückführbarkeit, Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung, Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz. A/D- bzw. D/A-Umsetzer, Aliasing-Effekte.</p> <p><i>Messung nichtelektrischer Größen</i> Grundlagen zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen, Messkette, statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen, Datenerfassungssysteme Grundlagen und</p>			

	<p>Messprinzipien der Sensorik, Integrationsgrade und Anforderungen, Dehnungsmessungen, induktive und kapazitive Sensoren, optische Messverfahren, Messumformer, Messbrücken, Trägerfrequenzverstärker und Operationsverstärkerschaltungen</p> <p><i>Grundlagen der Regelungstechnik I</i> Problemstellungen der Regelungstechnik, Eigenschaften von Regelsystemen, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich</p> <p><i>Grundlagen der Regelungstechnik II</i> Stationäres und dynamisches Verhalten linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Stabilität linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Wurzelortskurvenverfahren, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme im Zeitbereich, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme im Zeitbereich</p>
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>Prüfungsvorbereitung 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>Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Vieweg • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch • Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner

Name des Moduls	Werkstofftechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Windeln			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Der Studierende erlangt spezifische Kenntnisse der Werkstofftechnik. Er beherrscht die Einteilung der Werkstoffe, er kennt wichtige Eigenschaften, das Werkstoffverhalten und die technischen Anwendungsgebiete.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Werkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen und hinsichtlich ihrer Eignung, ihrer Bearbeitbarkeit und ihres Verhaltens zu bewerten.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer	x		
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x	x	x
Inhalte	<p><i>Vertieftes werkstoffwissenschaftliches Anwendungswissen, grundlegende Eigenschaften von Konstruktions- und Funktionswerkstoffen</i></p> <p>Definition Konstruktionswerkstoff, Funktionswerkstoff</p> <p><i>Metallische Werkstoffe</i></p> <p>Primär- und Sekundärkristallisation, Legierungskunde, Zustandsdiagramme, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, thermisch aktivierte Prozesse</p> <p>Wärmebehandlung, Grundlagen, ZTU, ZTA, Glühen, Härten, Vergüten, Veränderung von Randschichten, Umweltaspekte</p> <p>Herstellung, Einteilung und spezifische Eigenschaften der Stähle und Eisengusswerkstoffe</p> <p>Einteilung und spezifische Eigenschaften von Nichteisenmetallen und deren Legierungen</p> <p><i>Nichtmetallische Werkstoffe</i></p> <p>Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe (Gläser, Glasfasern, Keramik, Oxide, oxidische und nichtoxidische Verbindungen), Polymere (Thermoplaste, Duromere, Elastomere, Beeinflussung der Eigenschaften)</p> <p><i>Polymerwerkstoffe</i></p> <p>Polymerreaktionen, Polymereigenschaften, Struktureinflüsse, Verarbeitung von Kunststoffen, Weichmachung, Eigenschaften einzelner Kunststoffgruppen, Recyclingeigenschaften</p>			

	<p>Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde und Sonderwerkstoffe</p> <p><i>Oberflächen- und Klebetechnik</i> <i>Oberflächentechnik</i></p> <p>Zielsetzungen, Vorzüge und Nachteile verschiedener Verfahrensgruppen, Umwelttechnik</p> <p><i>Klebtechnologie</i> Adhäsion/Kohäsion, Klebtechnik, Eigenschaften, Prüfung</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (35 %)</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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer • Roos, E.; Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure. Springer • Merkel, M.; Thomas, K.-H.: Taschenbuch der Werkstoffe. Carl Hanser • Seidel, W. ; Hahn, F.: Werkstofftechnik. Carl Hanser • Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure. Pearson Studium

Name des Moduls	Technische Mechanik II			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>			
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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Naturwissenschaftliche Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
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	Fluidmechanik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse der Technischen Fluidmechanik (Strömungslehre). Die Studierenden erreichen ein Wissen, mit dem sie Berechnungsmethoden auf praktische Anwendungen der Fluidmechanik anwenden können.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, fluidmechanische Problemstellungen von reibungsfreien und reibungsbehafteten Strömungen zu verstehen, zu beurteilen und zu bewerten. Das erlernte abstrakte Denken in Systemgrenzen ist allgemein anwendbar. Die Studierenden können die Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge des Verhaltens von Fluiden verstehen und anwenden. Sie beherrschen die fluiddynamischen Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Fluiden, die in der Praxis benutzt werden.</p> <p>Die Studierenden erlernen den Unterschied zwischen kompressiblen und inkompressiblen Strömungen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Reibungsfreie Strömungen:</i> Einleitung in die Gesetze, Größen und Einteilung der Fluidmechanik, Hydrostatik dichtebeständiger Fluide, hydromechanische Grundlagen, Stromfadentheorie</p> <p><i>Inkompressible viskose Strömungen:</i> Impuls- und Drallerhaltung stationärer Strömungen, Reibungsgesetze der Fluide, Ähnlichkeitsbeziehungen von Strömungen, Grenzschichtströmungen</p> <p><i>Strömungsverluste und Einführung Gasdynamik:</i> Reibungsbehaftete Innenströmungen und der damit verbundene Druckverlust, Widerstand umströmter Körper, Einführung in die Gasdynamik kompressibler und reibungsfreier Fluide</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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der naturwissenschaftlichen Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik: Eine kompakte Einführung für Physiker und Ingenieure, Pearson • Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Vieweg • Böswirth, L.: Technische Strömungslehre, Vieweg Verlag • Bohl, W. et al.: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag • Surek, D. et al.: Angewandte Strömungsmechanik für Praxis und Studium, Teubner • Junge, G.: Einführung in die Technische Strömungslehre, Hanser Verlag • Oertel, H.: Strömungsmechanik: für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg • Schröder, V.: Übungsaufgaben zur Strömungsmechanik 1: 116 Aufgaben mit vollständigen Musterlösungen, Springer Vieweg • Schröder V.: Übungsaufgaben zur Strömungsmechanik 2: 112 Aufgaben mit vollständigen Musterlösungen, Springer-Vieweg • Surek, D.: Technische Strömungsmechanik: Für Studium, Examen und Praxis, Springer-Vieweg

Name des Moduls	Technische Thermodynamik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse in der Technischen Thermodynamik. Damit erreichen die Studierenden ein Wissen, mit dem sie die erlernten Berechnungsmethoden auf praktische Anwendungen der Thermodynamik anwenden können.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, thermodynamische Problemstellungen zu verstehen, zu beurteilen und zu bewerten. Das erlernte abstrakte Denken in Systemen und Systemgrenzen ist allgemein anwendbar. Die Studierenden können die Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge des Verhaltens von Flüssigkeiten und Gasen verstehen und anwenden. Sie beherrschen die Hauptsätze und die Methoden zur Beschreibung von Kreisprozessen, die in der Praxis verwendet werden.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Einführung, Zustandsgleichungen und Hauptsätze:</i> Grundbegriffe, erster Hauptsatz der Thermodynamik, Ideales Gas, zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, dritter Hauptsatz der Thermodynamik</p> <p><i>Reale Stoffe, feuchte Luft und maximale Arbeitsfähigkeit:</i> reale Stoffe, Dämpfe und Dampfprozesse, Zustandsgleichungen nach van der Waals, Gemische idealer Gase, Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärmekapazität idealer Gase, feuchte Luft, Bewertung von Prozessen (Exergie und Anergie)</p> <p><i>Kreisprozesse und Düsenströmungen:</i> Technische Kreisprozesse mit idealen Gasen (Carnot-, Seiliger-, Otto-, Diesel-, Joule-, Gasturbinen- und Raketenprozess), Technische Kreisprozesse mit realen Stoffen, 1D kompressible Düsenströmung</p>			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weigand, B. et al.: Thermodynamik kompakt, Springer Vieweg • Weigand, B. et al.: Thermodynamik kompakt - Formeln und Aufgaben, Springer Vieweg • Cerbe, G.: Wilhelms, G., Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Carl Hanser Verlag • Cerbe, G.: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag • Löser, J., et al.: Technische Thermodynamik in ausführlichen Beispielen, Carl Hanser Verlag • Kretzschmar, H.-J. et al.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag • Langeheinecke, K. et al.: Thermodynamik für Ingenieure: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium. Springer Vieweg • Grigull, U.: Technische Thermodynamik, Walter de Gruyter GmbH & Co.KG

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	
	Wissensverständnis	x		
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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> <p><i>Grundlagen rechnergestützter Konstruktion und Fertigung</i> Einführung in die virtuelle Produktentwicklung, Grundlagen des Modellierens sowie der rechnergestützten Konstruktion und Fertigung</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>
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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in naturwissenschaftliche Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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

	<ul style="list-style-type: none">• 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• 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	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
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Konstruktionslehre, Basiswissen der technischen Mechanik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)			

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	Fahrzeugdynamik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Fahrzeugdynamik – 2. Teil: Labor Fahrzeugtechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Fahrdynamik und verstehen die übergeordneten Zusammenhänge des Gesamtfahrzeugverhaltens. Sie kennen Kriterien, um die Längs-, Quer- und Vertikaldynamik von Kraftfahrzeugen zu quantifizieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen die Anforderungen an das Fahrwerk aus Sicht der Fahrdynamik.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis	x		
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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: Fahrzeugdynamik (4 CP)				
Inhalte	<p><i>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</i> In einem einleitenden Abschnitt wird in die Fahrzeugtechnik eingeführt und die Bestimmung von Radlasten vorgestellt. Die physikalischen Grundlagen der Fahrwiderstände (Luft-, Roll-, Beschleunigungs- und Steigungswiderstand) werden gelegt.</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik</i> Aufbauend auf den Grundlagen der Fahrwiderstände wird das Zugkraftdiagramm erarbeitet. Fahrleistungen und Fahrgrenzen in Form von Beschleunigungs-, Steigfähigkeit und Höchstgeschwindigkeit werden berechnet und der Energie- und Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeug wird definiert.</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeugquerdynamik</i> Das Fahrzeug wird hinsichtlich der Querdynamik modelliert, die Lenkinematik wird analysiert und das Einspurmodell wird hergeleitet. Anhand von Lenkmanövern wird das Eigenlenkverhalten erklärt und die Begriffe Eigenlenkgradient und Gierverstärkungsfaktor vorgestellt.</p>			

	<p><i>Grundlagen der Fahrzeugvertikaldynamik</i></p> <p>Phänomene aus der Schwingungslehre werden vorgestellt, die Elemente zur Beeinflussung der Vertikaldynamik, wie Federn, Dämpfern und Gummi-Metall-Elemente werden analysiert.</p>
Workload	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Höhere Mathematik und Physik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Breuer, S.; Rohrbach-Kerl, A.: Fahrzeugdynamik, Springer-Verlag, 2015 • Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag, 2010 • Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag, 2004
2. Teil des Moduls: Labor Fahrzeugtechnik (2 CP)	
Inhalte	<p>Aufbauend auf den vermittelten fahrdynamischen Grundlagen wird ein Einstieg in die Fahrdynamiksimulation mit Hilfe von in der Automobilindustrie gängigen Werkzeugen wie Matlab/Simulink, CarMaker und ASM Car erarbeitet – je nach Komplexität der konkreten Simulationsaufgabe mit komplexer werdenden Modellen und Modelltiefen wie z.B. Viertelfahrzeug, Bicycle-Model oder auch Mehrkörpersimulation eines Vollfahrzeugs.</p> <p>Die geplanten Simulationen sind hinsichtlich geeigneter Manöver- und Testsituationen zu eruieren. Einflussmöglichkeiten auf fahrdynamische Eigenschaften sind durch Parameterstudien zu quantifizieren und erste Plausibilisierungsmöglichkeiten der Simulationsergebnisse werden erarbeitet.</p>
Workload	<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>
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Lehrformen	Laborveranstaltungen

Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teil des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung, Grundkenntnisse in Regelungstechnik
Literatur	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	Fahrzeugaufbau und -konstruktion			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden können aus Kundenprofilen die kundenrelevanten Fahrzeugeigenschaften ableiten und verstehen deren teilweise widersprechende Zielsetzungen, die dann im Rahmen des Fahrzeugintegrationsprozesses abgestimmt werden müssen.</p> <p>Sie kennen die maßgeblichen gesetzlichen und konstruktiven Anforderungen an das Gesamtfahrzeug und verstehen die Grundprinzipien des virtuellen Entwicklungsprozesses.</p> <p>Sie haben detaillierte Kenntnisse über den Karosserieaufbau, können typische Schnitte interpretieren und nutzen und verstehen, wie moderne Materialien (Faserverbund/Leichtbau) bei der Konstruktion berücksichtigt werden müssen.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen und Wechselwirkungen der Fahrzeugakustik.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>Fahrzeugintegration</i> Kundenprofile, Fahrzeugeigenschaften, Schnittstellen und Zielkonflikte, globale Homologationsprozesse</p> <p><i>Fahrzeugaufbau</i> Package, Ergonomie und Sicht, Konzeption neuer Fahrzeuge, gesetzliche Anforderungen, Ableitung von Anforderungen an das Gesamtfahrzeug</p> <p><i>Fahrzeugkonstruktion</i> Strukturkonzepte, typische Schnitte, Gestaltungsrichtlinien, fertigungsgerechtes Gestalten</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeugakustik</i> Innengeräusch, Außengeräusch, gesetzliche Anforderungen; Komponentengeräusche Motor-/Getriebeakustik, NVH</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>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Höhere Mathematik und Physik, Fahrdynamik, Konstruktionslehre, Computer Aided Engineering mit Labor (letzteres empfohlen)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag, 2010 • Fischer, R.; Gescheidle, R. et al.: Fachkunde Karosserie- und Lackiertechnik • Haken, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, Hanser Verlag, 2018 • Friedrich, H. E.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, Springer Vieweg, 2017 • Grabner, J.; Nothhaft, R.: Konstruieren von Pkw-Karosserien, Springer Verlag, 2006 • Pflüger, M.; Brandl, F.; Bernhard, U.; Feitzelmayer, K.: Fahrzeugakustik, Springer Verlag, 2009

Name des Moduls	Fertigungstechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Fertigungsverfahren – 2. Teil: Labor Fertigungsverfahren			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltungen sollen einen Überblick über die Systematik und Anwendung der Fertigungsverfahren vermitteln.</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der wesentlichen Verfahren der Fertigung. Sie können die erworbenen Kenntnisse der Fertigungsverfahren selbstständig und sicher zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen anwenden.</p> <p>Umsetzen und Lösungsfindung von typischen Fertigungsaufgaben/ Problemstellungen im Bereich der Fertigungstechnik. Hierzu ist es erforderlich, eine systematische Vorgehensweise zu erlernen, die an drei Versuchsaufgaben exemplarisch überprüft und verfeinert wird.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis	x		
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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: Fertigungsverfahren (4 CP)				
Inhalte	Übersicht über die wesentlichen Verfahren des Urformens (z.B. Gießen, Sintern), des Umformens (z.B. Walzen, Strangpressen, Biegen, Tiefziehen), der spanenden Formgebung (z.B. Drehen, Fräsen, Schleifen), der Oberflächen- und Fügetechnik (z.B. Schweißen, Löten, Kleben, Beschichten, Vergüten).			
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (65 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Werkstofftechnik und Konstruktionslehre gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fritz, H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. Springer Verlag • Scheipers, P.: Handbuch der Metallbearbeitung. Verlag Europa-Lehrmittel • Witt, G. et al.: Taschenbuch der Fertigungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig • Deutsch, V.: Informationsschriften zur zerstörungsfreien Prüfung. Band 1, 3 und 9. Castell Verlag • Doege, E.; Behrens, B.-A.: Handbuch Umformtechnik. Springer Verlag • Conrad, K.-J. (Hrsg.): Taschenbuch der Werkzeugmaschinen. Fachbuchverlag Leipzig
2. Teil des Moduls: Labor Fertigungsverfahren (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch 1: Fertigungsgruppe Urformen</i> Durchführung und Auswertung der hergestellten Bauteilqualität bei einem generativen Verfahren (Rapid Prototyping):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generieren eines CAD-Datensatzes zur Herstellung eines Bauteiles, • Überspielen der Daten und ggf. Datenkorrektur an der RP-Maschine, • Bauteilfertigung und • Bewerten und Dokumentation der hergestellten Bauteilqualität. <p><i>Versuch 2: Fertigungsgruppe Fugen</i> Bewertung von selbst durchgeführten Schweißerbindungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Schweißtechnologie mitsamt den Schweißanlagen,

	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl der Schutzgase und Elektroden, • Schweißnahtbewertung im Hinblick auf die Qualität und Reproduzierbarkeit, Optimierung des Schweißprozesses im Hinblick auf die jeweils gestellten Aufgaben, • Dokumentation und Diskussion der Ergebnisse. <p><i>Versuch 3: Fertigungsgruppe Trennen</i> Schnittwertoptimierungsversuch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Fertigungsverfahren „Drehen“ sind die signifikanten Schnittwertprozessparameter im Hinblick auf die Fertigungszeit, die herzustellenden Bauteilqualität und dem Werkzeugverschleiß zu optimieren. • Die gewonnenen Ergebnisse sind zu dokumentieren und zu diskutieren.
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (60 %)</i> <i>Labordurchführung (15 %)</i> <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	siehe erster Teil des Moduls

Name des Moduls	Maschinenelemente II			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die technische Charakteristik von Kupplungen, mechanischen Getrieben und Baugruppen für die hydrodynamische Leistungsübertragung kennen. Sie werden befähigt, diese nach Anwendungskriterien zu bewerten, auszuwählen und Antriebssystemen funktionsgerecht zuzuordnen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Einführung in die Antriebstechnik</i> Grundlagen, Funktion und Wirkungsprinzipien von Kupplungen, Getriebesystematik</p> <p><i>Kupplungen</i> Kupplungssystematik, Funktion und Wirkungsprinzipien von Wellenkupplungen und Bremsen</p> <p><i>Mechanische Getriebe</i> Konstruktiver Aufbau, Anwendung und Auslegung von Zahnradgetrieben (Stirnradgetriebe, Kegelradgetriebe, Getriebe mit sich kreuzenden Achsen, Planetengetriebe) und Zugmittelgetrieben (Riemen- und Kettengetriebe)</p> <p><i>Hydrodynamische Leistungsübertragung</i> Hydrodynamische Wandler, hydrodynamische Kupplungen, hydrodynamische Bremsen (Retarder)</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.			

	<p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Maschinenelementen, Basiswissen der technischen Mechanik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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 • Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik: Teil 1: Hydraulik. Shaker • Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente: Band 2: Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe - Grundlagen, Stirnradgetriebe. Springer • Niemann, G. et al.: Maschinenelemente: Band 3: Schraubrad-, Kegelrad-, Schnecken-, Ketten-, Riemen-, Reibradgetriebe, Kupplungen, Bremsen, Freiläufe. Springer • 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	Computer Aided Engineering
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn
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. 																																
<p>Kompetenzprofil</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wissensverständnis</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nutzung und Transfer</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissenschaftliche Innovation</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kommunikation und Kooperation</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wissenschaftliches Selbstverständnis</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung		x		Wissensvertiefung		x		Wissensverständnis		x		Nutzung und Transfer			x	Wissenschaftliche Innovation		x		Kommunikation und Kooperation	x			Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																													
	Wissensverbreiterung		x																														
	Wissensvertiefung		x																														
	Wissensverständnis		x																														
	Nutzung und Transfer			x																													
	Wissenschaftliche Innovation		x																														
	Kommunikation und Kooperation	x																															
Wissenschaftliches Selbstverständnis	x																																
<p>Inhalte</p>	<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	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Konstruktionslehre und Maschinenelemente gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Vajna, S. et al.: CAx für Ingenieure. Springer Verlag • Sendler, S.: Das PLM-Kompendium, Referenzbuch des Produkt-Lebenszyklus-Managements. Springer Verlag • Sendler, U.; Wawer, V.: CAD und PDM. Prozessoptimierung durch Integration. Hanser Verlag

Name des Moduls	Fahrzeugantriebe mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Fahrzeugantriebe – 2. Teil: Labor Antriebssimulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Antriebsstrangs sowie dessen Integration ins Fahrzeug. Sie kennen die Vielfalt der Fahrzeugantriebe und können die Vor- und Nachteile des jeweiligen Antriebskonzepts auch unter Nachhaltigkeits- und Kostengesichtspunkten bewerten. Sie können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände des Kennfeldes sowie die Fahrleistungen unter einfachen stationären Randbedingungen berechnen. Sie kennen die Aufgabenfelder für die Integration des Antriebsstrangs in das Fahrzeug.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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: Fahrzeugantriebe (4 CP)				
Inhalte	<p><i>Verbrennungsmotoren</i> Kenngrößen des Verbrennungsmotors thermodynamische Grundlagen und Verbrennung, Wirkungsgrade, Kinematik und Kurbeltrieb, Aufladung, Emissionen</p> <p><i>Hybride und vollelektrische Antriebskonzepte</i> Grundlagen der elektrischen Antriebsstränge, Funktionsprinzip und Betriebsverhalten, Hybride Antriebsstränge und Betriebsmodi, Energiespeicher und Ladeverfahren</p> <p><i>Grundlagen Antriebsstrangintegration</i> Zusammenwirken von Motor, Kupplung und Getriebe; Motorlagerung; Bauraum; Fahrzyklen/Gesetzgebung weltweit (Verbrauch, Emissionen)</p>			
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i>			

Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Technischer Mechanik, Thermodynamik; Grundkenntnisse in der Elektrotechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • van Basshuysen, R., Schäfer, F. (Hg.): Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg Verlag, Wiesbaden • Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner Verlag, 2012 • Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge, Springer Verlag, 2. Auflage 2014
2. Teil des Moduls: Labor Antriebssimulation (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Laborbrief Antriebssimulation</i></p> <p>Motorprozesssimulation, Fahrleistungssimulation</p>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (55 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (25 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (25 %)</i></p>
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Lehrformen	Laborveranstaltungen
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teil des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • van Basshuysen, R., Schäfer, F. (Hg.): Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg Verlag, Wiesbaden

Name des Moduls	Grundlagen Fahrzeugelektronik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen elektrischen / elektronischen Kfz-Systemkomponenten vor dem Hintergrund der ständig wachsenden Anforderungen im Kfz. Im Einzelnen kennen und verstehen die Studierenden die technischen Funktionen und Arbeitsweisen der wichtigsten Systemkomponenten.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Elektrik in Motor, Antriebsstrang und fahrzeugtechnischen Sicherheits- und Komfortsystemen sowie Energiebordnetze, Energiespeicher, Elektrische Antriebe und -Generatoren für Kraftstoff betriebene Fahrzeuge als auch für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.</p> <p>Die Methoden und Funktion der Fahrzeugdiagnose sowie die der verschiedenen industriellen Bus- und Diagnosesysteme. Die Grundlagen der internen und externen Fahrzeugkommunikation sind Ihnen vertraut. Sie kennen und verstehen die Grundlagen Softwareentwicklung im Automotive Bereich und wissen wie Code Generierung, Hardware in the Loop Simulationen und Softwaretests funktionieren.</p> <p>Sie kennen und verstehen die verschiedenen in der Automobilindustrie gebräuchlichen Sensoren und Aktoren sowie deren Funktionsweise. Diese bilden die Grundlage für das Verständnis von Fahrerassistenzsysteme.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Grundlagen, Funktionen und Anwendungen von Fahrerassistenzsystemen wie Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Adaptiven Lichtsysteme. Sie verstehen wie das autonome Fahren unter Verwendung der verschiedenen Fahrerassistenzsysteme und unter Berücksichtigung der gesetzlichen Regelungen funktioniert.</p> <p>Sie kennen und verstehen die Konzepte zur Motorsteuerung und der Abgasbehandlung von Otto, Diesel und Hybridmotoren und kennen die internationale Abgasnormgebung.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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., piezoel., fluidmechanische), CRI; Anwendungen der Aktorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort); Fahrzeugsensoren (Position, Drehzahl, Durchfluss, Vibration und Beschleunigung, Temperatur, Optisch, Ultraschall, Radar); Anwendungen der Sensorik (Fahrzeugbetrieb, -komfort)</p> <p><i>Grundlagen Fahrerassistenzsysteme</i> Einparksysteme; Adaptive Geschwindigkeitsregelung; Navigation und Infotainment; Lichttechnik (Adaptive Lichtsysteme, Warnsignale), Autonomes Fahren und gesetzliche Regelungen</p> <p><i>Grundlagen Motorsteuerung</i> Hardware, Vernetzung, Bussysteme; Antriebssteuerung: Füllungserfassung, Kraftstoff- und Zündsystem, Abgasnachbehandlung; Überwachung; Funktions-/Softwareentwicklung; Onboard Diagnose (OBD)</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>
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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch

Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Walentowitz, H.; Reif, K.; Noreikat: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Anwendungen, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Springer Vieweg Verlag• Krüger, M.: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Carl Hanser

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. Klaus Fischer			
Qualifikationsziele 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 Richtig-Falsch-Logik erlauben. Sie sollen entscheiden können, wann es sinnvoll ist, andere Experten hinzuzuziehen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p>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>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (30 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bühner, R.: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre. München, Oldenbourg Verlag. • Kieser, A.: Organisationstheorien. Stuttgart, Berlin, Köln, Kohlhammer Verlag. • Müller-Stewens et al.: Strategisches Management – Wie strategische Initiativen zum Wandel führen. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag. • Koch, S.: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen. Berlin, Springer Verlag. • Haberstock, L.: Kostenrechnung. München, Erich Schmidt Verlag. • Bornhofen, M.: Buchführung 1. Wiesbaden, Verlag Springer Gabler. • Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München, Verlag Vahlen. • Klunzinger, E.: Einführung in das Bürgerliche Recht. Verlag Vahlen, München. • 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 Englischkenntnisse 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 completing the module, students will have a solid vocabulary in English and will be able to read more sophisticated technical and scientific papers, journals, and textbooks. They have the ability to apply technical English for business purposes. 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.

	<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>Wissensverständnis</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Nutzung und Transfer</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wissenschaftliche Innovation</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kommunikation und Kooperation</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wissenschaftliches Selbstverständnis</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung			x	Wissensvertiefung		x		Wissensverständnis			x	Nutzung und Transfer		x		Wissenschaftliche Innovation	x			Kommunikation und Kooperation		x		Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																														
Wissensverbreiterung			x																														
Wissensvertiefung		x																															
Wissensverständnis			x																														
Nutzung und Transfer		x																															
Wissenschaftliche Innovation	x																																
Kommunikation und Kooperation		x																															
Wissenschaftliches Selbstverständnis	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	<p>Die Lehrveranstaltung bietet den Studierenden zwei inhaltliche Schwerpunkte: zum einen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Führungsphänomenen, zum anderen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Kommunikationsphänomenen. Der Zusammenhang zwischen beiden Inhalten ist offensichtlich: Führung ist kommunikativ vermittelte soziale Einflussnahme und als Führungskraft gehört die effiziente Kommunikation zu den unabdingbaren Voraussetzungen gelungener Führungsarbeit.</p> <p><i>Anforderungen an Führungskräfte, Grundlagen und Dimensionen des Führungsverhaltens, Schlüsselqualifikationen</i></p> <p><i>Kooperative Führung, Konfliktmanagement, Konflikte verstehen, analysieren und bewältigen</i></p>																																

	<i>Kommunikation, Kommunikationsmodelle</i>
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Prüfung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Informationen in Fachforen über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <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, Kriftel
2. Teil des Moduls: Wahlpflichtbereich Sprache (2 CP)	
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (55 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (25 %)</i> <i>Prüfung (20 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)

Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über den Online-Campus.</p>
Name der LV	Englisch
Inhalte	<p><i>Grammar, Vocabulary, Communication, Business and Technical English</i></p> <p>The exam corresponds to B2-Level of the Common European Framework of Reference of Language.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine besonderen Kenntnisse erforderlich. Hilfreich für das Verständnis im Business English können allerdings Kenntnisse zu den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und des Rechts sein (bezogenes Modul: Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre und Wirtschaftsrecht).
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tilley, R.: Fit for Business English. Korrespondenz, Compact Verlag. • Lewis-Schätz, S., Süchting, D.: Großes Wörterbuch Business English, Compact Verlag. • Oxford Advanced Learner's Dictionary, mit CD-ROM. Cornelsen Verlag. • Richter, E., Seidel, K.-H.: Handwörterbuch Technik. 2 Bde. Stuttgart. • Herrmann, W.: Wörterbuch Technisches Englisch. Elektrotechnik, Elektronik, Computertechnik. München. • Christie, D.: Technical English for Beginners. Kursbuch, Stuttgart. • Christie, D., Smith, D.: Technical English for Beginners. Workbook. Stuttgart. • Christie, D.: New Basis for Business - PreIntermediate: Key to Self Study. Stuttgart.
Name der LV	Interkulturelle Kompetenz

Inhalte	<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>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<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
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>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (10 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Teilprüfung zum 3. Teil des Moduls)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
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>
Literatur	<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
Name der LV	Instandhaltungsmanagement
Inhalte	<p>Anlagen, insbesondere Produktionsanlagen, bedürfen der besonderen Sorgfalt des Ingenieurs. Teure und nur unter großen Aufwendungen wiederzubeschaffende Anlagegüter müssen über lange Perioden hinweg verfügbar und effizient gehalten werden. Eine sinnvolle Investitionsstrategie ist hier ebenso wesentlich wie ein effektives Instandhaltungsmanagement.</p> <p><i>Grundlagen der Instandhaltung:</i> Begriffe, Normen, Rechtsvorschriften, Wertschöpfung der Instandhaltung, Ziele, Strategie, Methoden</p> <p>RAMS: Zuverlässigkeit, Stochastik, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit, Life-Cycle-Cost-Auswirkungen</p> <p><i>Prozessgestaltung:</i> Dienstleistungsprozess, Industrielle Fertigung, Planung/ Dokumentation, Wissensmanagement</p>

Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Westkämper; Sihm; Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen. Springer • Arnhold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.: Handbuch Logistik. Springer • Hartung, P.: Unternehmensgerechte Instandhaltung. Expert
Name der LV	Investition und Finanzierung
Inhalte	<p>Die Berechnung, Bewertung und Begründung von Investitionen gehört zu den verantwortungsvollsten Tätigkeiten des Ingenieurs. Investitionen in Technologie binden in wesentlichem Umfang Mittel des Unternehmens, häufig auf viele Jahre hinweg. Die Finanzierung solcher Investitionen muss deshalb auch vom Ingenieur vertreten werden können. Das technisch Machbare wird dabei dem Aspekt der Finanzierung gleichgeordnet, sodass eine ausgewogene und sinnvolle Lösung für unternehmerische Fragestellungen erarbeitet werden kann.</p>
	<p>Grundlagen und Begrifflichkeiten, Statische und dynamische Methoden der Investitionsrechnung, Steuerungsfunktion der Zinssätze, Investitionsentscheidungen und Entscheidungsoptimierung, Nutzwertanalyse</p>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <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 Fahrzeugtechnik

Name des Moduls	Getriebetechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Bedeutung der Getriebe in der Wechselwirkung mit dem gesamten Antriebsstrang und sie können in Abhängigkeit von den spezifischen Anforderungen Getriebe der Fahrzeugtechnik systematisch einordnen und auswählen. Auf der Grundlage der Kenntnisse über Aufbau und Wirkungsweise wesentlicher Komponenten der Fahrzeuggetriebe sind die Studierenden zur Bewertung und Auswahl befähigt. Ein Schwerpunkt ist der Erwerb von Kenntnissen über Eigenschaften, Funktion und Bauformen der wesentlichen Getriebe des modernen Fahrzeugbaus einschließlich der elektrischen Antriebe.</p> <p>Über Dimensionierungsmethoden und Prüfverfahren werden Kenntnisse auf der Niveaustufe „informiert sein“ vermittelt.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Grundlagen:</i> Getriebe als Komponenten des Antriebsstrangs, Abstimmungsfunktion, Kennlinien, Anforderungen, Auslegungsgrundsätze</p> <p><i>Planetengertriebe (Umlaufgetriebe):</i> Charakteristik, Grundgesetze, Leistungsverzweigung, Bauformen, Anwendungen in der Fahrzeugtechnik</p> <p><i>Hydrodynamische Antriebe:</i> Hydrodynamische Kupplungen, Wandler und Bremsen als Komponenten der Fahrzeuggetriebe, Funktion, Wirkungsweise und Bauformen</p> <p><i>Hydrostatische Antriebe:</i> Wirkungsweise und Aufbau, Grundgesetze und Strukturen, Komponenten, typische Anwendungen in der Fahrzeugtechnik</p>			

	<i>Fahrzeuggetriebe: Systematik, Schaltgetriebe, Differenzialgetriebe, Verteilergetriebe, Lenkgetriebe, Schaltgetriebe: Handschalt-, automatisierte Stufengetriebe, Automatikgetriebe, Hybridantriebe), Stufenlosgetriebe (CVT), elektronische Steuerung, Getriebe der Elektrofahrzeuge</i>
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lechner,G.; Nangunheimer, H.: Fahrzeuggetriebe. Springer 2007 • Müller, H.W.: Die Umlaufgetriebe, Auslegung und vielseitige Anwendungen. 2. Auflage • Will,D.; Gebhardt, N.: Hydraulik, Grundlagen, Komponenten, Systeme. 6.Auflage,Springer 2015 • Gebhardt, N.: Fluidtechnik in Kraftfahrzeugen. Springer 2010 • Looman, J.: Zahnradgetriebe: Anwendungen in Fahrzeugen. Springer 2009 • Förster, H.J.: Automatische Fahrzeuggetriebe. Springer 1991 • Klement, W.: Fahrzeuggetriebe. 3.Auflage,Hanser 2011

Name des Moduls	Verbrennungskraftmaschinen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sind in der Lage, Auslegung, Berechnung, Konstruktion und Anwendung von Verbrennungskraftmaschinen zu verstehen und anzuwenden. Dabei werden Gesichtspunkte der Energieeffizienz und der Optimierung des Emissionsverhaltens berücksichtigt. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse der Wirkungsweise und des praktischen Einsatzes von Verbrennungskraftmaschinen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Verbrennungskraftmaschinen I</i> Physikalische, thermodynamische und maschinenbauliche Grundlagen der Verbrennungskraftmaschinen, Alternative Verbrennungskraftmaschinen, Kenngrößen, Motorkonzepte</p> <p><i>Verbrennungskraftmaschinen II</i> Kraftstoffe, Zündung, Gemischbildung, Brennverfahren und Ladungswechsel</p> <p><i>Verbrennungskraftmaschinen III</i> Triebwerk, Aufladung, Abgasemissionen, Bauelemente</p> <p><i>Verbrennungskraftmaschinen IV</i> Wirkungsgrade von Verbrennungsmotoren, Kraftstoffverbrauch, CO₂-Problematik, Tribologie, Sensoren</p>			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Technischen Thermodynamik und Fluidmechanik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none">• van Basshuysen, R., Schäfer, F. (Hrsg.): Handbuch Verbrennungsmotor. Vieweg• Pischinger, R. et al.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine. Springer• Groth, K. et al.: Grundzüge des Kolbenmaschinenbaus, Bd. 1, Verbrennungskraftmaschinen. Vieweg

Name des Moduls	Systems Engineering			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Ruf			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Studierende können nach erfolgreichem Modulabschluss ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensmodelle, Methoden und Werkzeuge des Systems Engineering (SE) zur Entwicklung komplexer Systeme beschreiben • mit fundamentalen SE Methoden und Werkzeugen die Entwicklung eines komplexen Systems exemplarisch planen • den SE Entwicklungsprozess und die ihn unterstützenden Werkzeuge beschreiben und diese exemplarisch in Beispielen verschiedener Industrien anwenden • komplexe technische Systeme analysieren, bewerten und einfache Praxisprobleme lösen • SE Projekte bewerten, Erfolgsfaktoren identifizieren und wirksame Maßnahmen zur Zielerreichung definieren • wesentliche Entwicklungsphasen im SE strukturieren und organisieren • den Nutzen des Systems Engineering und des zugehörigen Projektmanagements für die Produktentwicklung einschätzen 			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung	x		
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	

Inhalte	<p>Systems Engineering (SE) ist ein interdisziplinärer Ansatz zur effektiven Entwicklung komplexer technischer Systeme. Dieses Modul vermittelt Studenten der Fahrzeugtechnik und anderer Ingenieursfächer, ausgehend von ihrem jeweiligen Fachgebiet, dafür wesentliche Grundlagen:</p> <p><i>Systems Engineering I</i> Einführung: System(definition), Systemdenken, Vorgehensmodelle (insbes. V-Modell), Problemlösungszyklus, Situationsanalyse, Zielformulierung, Lösungssuche und -auswahl Projektmanagement im SE: Methoden zur Planung, Steuerung und Durchführung von Projekten zur Erreichung funktionaler Ziele, Zeit und Kosten; Barrieren und Erfolgsfaktoren</p> <p><i>Systems Engineering II</i> Systementwicklung: Anforderungsentwicklung, Systemarchitektur, Systementwurf und -analyse, Integration und Verifikation und Validierung, SE-Prozess, Simulation, Optimierung modellbasierte Systementwicklung (MBSE) und Modellierung, inkl. Modellierungssprache (SysML)</p> <p><i>Systems Engineering III</i> Risikomanagement, Safety, Security Lifecycle Management, Digitale Produktentstehung Mechatronischer Systementwurf mit Grundlagen aus Maschinenbau, Elektronik und Datenverarbeitung</p> <p>Die verschiedenen Methoden werden mit Praxisbeispielen aus der Fahrzeug- und Antriebstechnik, Automatisierungstechnik, Industrie 4.0, (embedded) Elektronik, Software und Sensortechnik veranschaulicht.</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>Kommentar: Lernform Fernstudium Klausur</p> <p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor). Fachinhalte der Lehrveranstaltungen <i>Elektronik, Regelungstechnik</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haberfellner R., de Weck O., Fricker E., Vössner S.: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung. Orell Füssli • Züst R.: Einstieg ins Systems Engineering - Optimale, nachhaltige Lösungen entwickeln und umsetzen. Verlag industrielle Organisation • INCOSE Systems Engineering Handbook Wiley oder GfSE • Weilkiens T.,Soley R.M.: Systems Engineering mit SysML/UML. dpunkt • Rupp, C.: Requirements-Engineering und -Management. Hanser • Entwicklung mechatronischer und cyber-physischer Systeme (VDI/VDE Richtlinie 2206), Beuth • Janschek, K.: Systementwurf Mechatronischer Systeme - Methoden – Modelle - Konzepte. Springer

5.2 Elektromobilität

Name des Moduls	Elektrische Maschinen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, das stationäre Betriebsverhalten der drei Grundtypen elektrischer Maschinen sowohl im Generator- als auch Motorbetrieb berechnen und erläutern zu können. Weiterhin entwickeln die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis für die Anwendung elektrischer Maschinen in der Antriebstechnik und sind in der Lage, einfache Antriebe selbst zu projektieren.</p> <p>Neben dem Verständnis für die Funktion einzelner Bauteile elektrischer Maschinen können die Studierenden nach Bearbeiten des Moduls deren Wirkungsweise erläutern. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage, die Umsetzung der Grundbegriffe elektromagnetischer Felder und Kräfte in Ihrer Anwendung auf elektrische Maschinen nachzuvollziehen und selbstständig zu erklären.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			x
Inhalte	Aufbau und Wirkungsweise von Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen, Gleichstrommaschinen, elementare Drehfeldtheorie, Drehstromwicklungen, stationäres Betriebsverhalten der Maschinen im Motor-/Generatorbetrieb, Anwendung in der Antriebstechnik am starren Netz und bei Umrichterspeisung, Bedeutung für die elektrische Energieerzeugung im Netz- und Inselbetrieb			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser • Seinsch, H.-O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner • Spring, E.: Elektrische Maschinen. Springer • Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer • Hering, E. et al.: Taschenbuch der Mechatronik. Hanser • Brosch, P.: Praxis der Drehstromantriebe. Vogel Verlag

Name des Moduls	Leistungselektronik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen, den Aufbau und die Funktion leistungselektronischer Schaltungen sowie die rechnerischen Grundlagen zur Dimensionierung. Sie können Kenngrößen und den Leistungsumsatz leistungselektronischer Schaltungen berechnen sowie geeignete Kühlmaßnahmen bestimmen.</p> <p>Die Studierenden kennen gesteuerte und nicht gesteuerte Stromrichterschaltungen und können diese mithilfe der jeweiligen Steuergesetze dimensionieren. Insbesondere kennen die Studierenden Aufbau und Funktion von Mittelpunktschaltungen und ihren Einsatz bei Antriebsaufgaben.</p> <p>Die Studierenden können die Berechnungsvorschriften von Mittelpunktschaltungen auf Brückenschaltungen und Umkehrstromrichter übertragen und diese für Antriebsaufgaben dimensionieren.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion von Gleichstromstellern im Einquadranten-, Zweiquadranten- und Vierquadrantenbetrieb und können diese für Antriebsaufgaben dimensionieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Differenzial- und Integralrechnung, Grundlagenkenntnisse in Elektrotechnik und Elektronik
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer	x		
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Klassifizierung von Energiespeichern • Speicherbedarf in der Stromversorgung, der Wärmeversorgung und im Verkehrssektor • Technologien <ul style="list-style-type: none"> – Elektrische Energiespeicher – Elektrochemische Energiespeicher – Chemische Energiespeicher – Mechanische Energiespeicher – Thermische Energiespeicher – Lastmanagement als Energiespeicher – Vergleich der Speichersysteme • Integration und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> – Speicherintegration in einzelnen Energiesektoren – Speicherintegration zur Kopplung unterschiedlicher Energiesektoren 			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Sterner, M.: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration. Springer Vieweg • Schmiegel, A. U.: Energiespeicher für die Energiewende: Auslegung und Betrieb von Speichersystemen. Hanser • Brückmann, P.: Autonome Stromversorgung: Auslegung und Praxis von Stromversorgungsanlagen mit Batteriespeicher. Ökobuch • Batterien als Energiespeicher: Beispiele, Strategien, Lösungen. Beuth Verlag • Rummich, E.: Energiespeicher: Grundlagen – Komponenten – Systeme und Anwendungen. Expert-Verlag

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

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Grundlagen der Fahrzeugtechnik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner • Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge, Springer

Name des Moduls	Hochvoltssysteme			
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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	

Inhalte	<p><i>Elektrische Sicherheit und Elektrounfall</i> Sicherheitsbestimmungen des VDE, gesetzliche Forderungen, ICE Publikationen, Gefährdungsmerkmale, Unfallentstehung und Unfallfolgen, Stromwege beim Elektrounfall und Letalität, Arbeitssituationen und elektrische Gefährdungen, Elektrische Unfälle im Niederspannungsbereich, Elektrische Unfälle im Hochspannungsbereich, nicht tödlicher Unfall, physiologische Effekte und gesundheitliche Folgen, tödlicher Unfall und physiologische Effekte, Notfall- und Therapiemaßnahmen</p> <p><i>Hochvoltssysteme in Fahrzeugen mit elektrifiziertem Antriebsstrang</i> Elektrifizierte Antriebssysteme mit Verbrennungsmotoren, Elektrische Antriebsmaschinen, Hochvoltpeicher, Leistungselektronik, Energiemanagement und Regelung, Wartung und Diagnose von Hochvoltfahrzeugen, Herstelleraktivitäten</p> <p><i>Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvolt-systemen</i> Elektrische Gefährdungen durch Hochvoltssysteme im Fahrzeug, Gefährdungsbeurteilung, Qualifizierungsbedarf für Arbeiten in der Entwicklung und an Prüfständen, Qualifizierungsbedarf für Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen, Qualifizierungsbedarf für Servicearbeiten an Hochvoltfahrzeugen, Zertifikate</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
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 Leichtbau und Finite Elemente Methode

Name des Moduls	Leichtbauwerkstoffe			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse der Leichtbauwerkstoffe. Die Studierenden erreichen ein Wissen, mit dem Sie eine Werkstoffauswahl für praktische Belange vornehmen können. Die Studierenden haben am Ende einen guten Überblick über die Prinzipien des Leichtbaus und können diese Prinzipien anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die mechanischen und physikalischen Kennwerte der im Leichtbau verwendeten Metalle, Kunststoffe und Fasern.</p> <p>Die Studierenden kennen die Unterschiede in den einzelnen Fasern und wissen wie diese zu Halbzeugen weiter verarbeitet werden. Ferner kennen die Studierenden die unterschiedlichen Halbzeuge.</p> <p>Die Studierenden kennen verstehen die Bio-Kompatibilität.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Leichtmetalle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • allgemeiner Überblick über den Leichtbau • Leichtmetalle: Aluminiumlegierungen, Magnesiumlegierungen, Titanlegierungen • Anwendungen der Metalle im Leichtbau <p><i>Leichtbauwerkstoffe: Kunststoffe, Matrixsysteme</i></p> <p>Chemische und Mechanische Grundlagen der Matrixsysteme: Duroplaste, Thermoplaste, Füllstoffe, Flammschutz, Bio-Kompatibilität</p> <p><i>Leichtbauwerkstoffe: Fasern</i></p> <p>Chemische und Mechanische Grundlagen der Fasern: Glasfaser, Kohlenstofffaser, Aramid, Polyamide, Polyethylen, Bio-Kompatible Fasern, Langfaser / Kurzfaser und Halbzeuge</p>			

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen und der Werkstofftechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Kaiser, W.: Kunststoffchemie für Ingenieure, Hanser Verlag • Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, VDI-Verlag • Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser Verlag • AVK-Industrievereinigung, Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites, Springer-Vieweg • Ehrenstein, G.W.: Faserverbund-Kunststoffe, Hanser Verlag

Name des Moduls	Herstellungsverfahren im Leichtbau			
Dauer des Moduls	1 Leistungsemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Herstellung von Verbundstrukturen aus Leichtbauwerkstoffen. Die Studierenden erreichen ein Wissen, mit dem Sie die Unterschiede in den Herstellungsverfahren kennen und zur Herstellung von Verbundstrukturen das relevante Verfahren auswählen können.</p> <p>Die Studierenden wissen welche Werkstoffkombinationen möglich sind und Sie Wissen wie die einzelnen Werkstoffe präpariert werden müssen, um einen optimalen Verbund zu erzielen. Außerdem kennen die Studierenden die Vor- und Nachteile der auf dem Markt existierenden Produkte.</p> <p>Die Studierenden wissen welche Werkstoffverbindungen vermieden werden müssen, wenn der Verbund eine lange Lebensdauer haben soll. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten des Versagens und Aspekte der maschinellen Bearbeitung.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren</i> Nasslaminier-Verfahren, Vakuum-Verfahren, Press-Verfahren, Autoclav-Verfahren, RIM/RTM, Wickeln, Faserlegen bzw. UD-Tape legen, Kurzfaserspritzen, Prepreg</p> <p><i>Werkstoffkombinationen und -verbindungen</i> Konstruktionsaspekte für FVK, Kombinationsmöglichkeiten aus Faser und Einbettungswerkstoff, Verbund aus Einzelschichten mit verschiedenen Matrixsystemen, Verbund aus Einzelschichten mit verschiedenen Werkstoffen, Sandwichtechnologie, Verklebung von verschiedenen Werkstoffen, CC-Sic</p> <p><i>Herstellungsaspekte von Verbundstrukturen</i> Schlichte, Trennmittel, Werkstoffkombinationen, Versagensarten, Bearbeitung, Entsorgungsaspekte, Reparatur</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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen/Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flemming, M.: Faserverbundbauweisen, Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer Verlag • Flemming, M.: Faserverbundbauweisen, Halbzeuge und Bauweisen, Springer Verlag • AVK-Industrievereinigung, Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites, Springer-Vieweg • Michaeli, W.: Einführung in die Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Carl Hanser Verlag

Name des Moduls	Einführung Finite-Elemente-Methode			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse der numerischen Methoden und im speziellen in der Finiten Elemente Methode. Die Studierenden erreichen ein Wissen, mit dem Sie numerische Methoden unterscheiden können. Die Studierenden haben am Ende einen guten Überblick über den Ablauf einer Berechnung mittels den Finiten Elementen.</p> <p>Die Studierenden kennen das Vorgehen zur Erstellung der schwachen Form, Sie wissen wie die Koordinaten bei vektorwertigen Feldfunktionen gedreht werden, wissen wie Elemente assembliert werden, können die Randbedingungen einbringen, können das Gleichungssystem lösen und ein Postprocessing durchführen</p> <p>Die Studierenden können das erlernte für Stab- und Balkenelemente anwenden.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation			x
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Numerischen Methoden im Ingenieurwesen:</i> Einteilung der Differentialgleichungen, Überblick über die numerischen Methoden, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, Prinzip von Galerkin</p> <p><i>Stabelemente und Balkenelemente für skalar- und vektorwertige Feldfunktionen:</i> Schwache Form, drehen der Koordinaten, Assemblierung und Einbringung der Randbedingungen, Bestimmung des Lastvektors, Postprocessing</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>			
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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik und Technischer Mechanik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hahn, M. et al.: Kompaktkurs Finite Elemente für Einsteiger, Springer Vieweg • Klein, B.: FEM, Grundlagen und Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, Vieweg & Sohn Verlag • Knothe, K, et al.: Finite Elemente, Eine Einführung für Ingenieure, Springer-Verlag • Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 1, Grundlagen, Matrixmethoden, Elastisches Kontinuum, Springer Verlag • Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 2, Variationsrechnung, Energiemethoden, Näherungsverfahren, Nichtlinearitäten, numerische Integration, Springer Verlag • Bathe, K.-J., Finite-Elemente-Methoden, Springer • Rieg, F. et. al.: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, Grundlagen und praktische Anwendungen mit Z88 Aurora, Carl Hanser Verlag GmbH

Name des Moduls	Anwendung Finite-Elemente-Methode			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse über die FE-Software und zeigt wie ein Modell für die Berechnung aufbereitet werden muss. Die Studierenden erreichen ein Wissen, mit dem Sie lernen Strukturen zu erstellen, Lasten und Randbedingungen aufzubringen, ein Postprocessing durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden kennen Stab-, Balken-, Scheibenelemente. Sie verstehen den Unterschied bei der Anwendung mit verschiedenen Polynomansätzen bei Rechteck- und Dreieckselementen.</p> <p>Die Studierenden können statische Analysen von linear elastischen Feldern selbstständig aufbauen, durchführen und interpretieren. Weiterhin kennen Sie Effekte, wie z.B. Hourglassing.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Anwendung der Finite Elemente Methode im linear elastischen mechanischen Feld:</i></p> <p>Modellerstellung, Aufbau der Finite-Elemente-Struktur aus Stab-, Balken- und Scheiben, Last und Randbedingungen einbringen, die Unbekannten im mechanischen Feld berechnen, Nachlaufrechnung, Bewertung der numerischen Ergebnisse.</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>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	B-Prüfung (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Informationen in Fachforen über den Online-Campus.</p>			
Sprache	Deutsch			

Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Finite Elemente Methoden gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hahn, M. et al.: Kompaktkurs Finite Elemente für Einsteiger, Springer Vieweg • Klein, B.: FEM, Grundlagen und Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, Vieweg & Sohn Verlag • Knothe, K, et al.: Finite Elemente, Eine Einführung für Ingenieure, Springer-Verlag • Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 1, Grundlagen, Matrixmethoden, Elastisches Kontinuum, Springer Verlag • Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 2, Variationsrechnung, Energiemethoden, Näherungsverfahren, Nichtlinearitäten, numerische Integration, Springer Verlag • Bathe, K.-J., Finite-Elemente-Methoden, Springer • Zienkiewicz, O. C., The Finite Element Method for solid and structural mechanics, Butterworth-Heinemann • Hughes, T. J. R., The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover publications inc. • Rieg, F. et. al.: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, Grundlagen und praktische Anwendungen mit Z88 Aurora, Carl Hanser Verlag GmbH

Name des Moduls	Grundlagen Betriebsfestigkeit			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kompetenzen in der Betriebsfestigkeit. Die Studierenden können die Wirkung von zügigen und zyklischen Beanspruchungen auf Bauteile beurteilen, kennen die Einflussgrößen auf die Betriebsfestigkeit von Bauteilen, verstehen die Grundzüge der Festigkeitsrechnung beim Dimensionieren und beim Festigkeitsnachweis und können Festigkeitsberechnungen an einfachen dynamisch belasteten Bauteilen durchführen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mehraxiale Spannungen und Dehnungen, Hauptspannungen und-dehnungen, Vergleichsspannungshypothesen • Berechnen von Spannungszuständen aus DMS Messungen, Messen von Belastungen mittels DMS • Festigkeitsberechnung unter statischen Belastungen: Kerbformzahl, statische Belastbarkeit von Bauteilen aus spröden und duktilen Materialien, Beanspruchungen im Kerbgrund – plastische Stützziffer • Werkstofffestigkeit und Schädigung unter zyklischer Beanspruchung, Versagenskriterien, Versuchsdurchführung unter zyklischer Belastung • Berechnung der Lebensdauer von Bauteilen, Einflussgrößen auf die Schwingfestigkeit: Werkstoffgruppe und -festigkeit, Stützwirkung und Kerbwirkungszahl, Mittelspannung, Größeneinfluss, Oberfläche, Eigenspannungen, Korrosion, Temperatur und Frequenz • Interpretation von Ergebnissen aus Schwingfestigkeitsversuchen und Versuchen unter statischer Belastung sowie deren Anwendung in Festigkeitsberechnungen • Bedeutung und Anwendung von statistisch begründeten Sicherheitsfaktoren in Hinblick auf Schwankungen der Eigenschaften und Belastungen • Einführung in die Schadensakkumulationsberechnung 			

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Technische Mechanik und Werkstofftechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Läßle, V.: Einführung in die Festigkeitslehre, Lehr- und Übungsbuch, Vieweg Teubner • Gudehus, H.; Zenner, H.: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile aus Stahl, Eisenguss- und Aluminiumwerkstoffen, VDMA Verlag • Köhler, M. et al.: Zählverfahren und Lastannahme in der Betriebsfestigkeit, Springer • Neuber, H.: Kerbspannungslehre, Theorie der Spannungskonzentration Genaue Berechnung der Festigkeit, Springer • Radaj, D.: Ermüdungsfestigkeit, Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau, Springer

6 Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Grundlagen Nutzfahrzeuge			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Lernziele des Moduls	<p>Die erworbenen Grundkenntnisse aus der Fahrzeugtechnik werden auf verschiedene Nutzfahrzeug-Konzepte unter besonderer Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen im Straßen-güterverkehr übertragen.</p> <p>Die Studierenden lernen die verschiedenen Fahrzeug- und Fahrzeugzugkonzepte von Nutzfahrzeugen kennen, auslegen und dimensionieren.</p> <p>Sie können Nutzfahrzeugtypen klassifizieren und kennen die rechtlichen Vorgaben zur Konzeption von Nutzfahrzeugen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer	x		
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>Grundlagen und Einteilung der Nutzfahrzeuge</i> Gewichte, Achslasten, rechtliche Vorgaben, Lastverteilung, Schwerpunkt-lage, Fahrdynamik</p> <p><i>Grundlagen der Nutzfahrzeugtechnik</i> Antriebstechnik, Reifen u. Räder, Fahrwerk, Chassis, Fahrerhaus, Bremsen, Lenkung, Anhänger</p> <p><i>Grundlagen der Aufbautechnik</i> Tragwerke, Auflieger, Plane und Spriegel, Koffer, Tank/Silo, Kipper, Sicherheitsvorschriften, Aufbaurichtlinien</p> <p><i>Typenkunde</i> Branchenbezogene Transportlösungen: Langstrecken-LKW, Baustellen-LKW, Verteiler-LKW, Reise- und Linienbusse, land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge, Offroad-Maschinen</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>			
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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Fahrzeugtechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hoepke, E.; Breuer, S.(Hrsg.): Nutzfahrzeugtechnik: Grundlagen, Systeme, Komponenten, Vieweg+Teubner Verlag, 7. Auflage, 2012• Klug, H.P.: Nutzfahrzeug-Bremsanlagen, Vogel-Verlag, 1993• MAN: Grundlagen der Nutzfahrzeugtechnik, 2008

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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		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>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Mess- und Regelungstechnik, Grundlagen der Fahrzeugtechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
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 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	
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Grundlagen der elektrischen Fahrzeugantriebe</i> Synchron- und Asynchronmaschinen, DC/DC-Wandler, elektrische Energiespeicher und Batterietechnik; Erzeugung der elektrischen Energie im Fahrzeug: Brennstoffzelle</p> <p><i>Hybride Antriebe</i> Übersicht hybride Antriebsstränge, Leistungsverzweigung, notwendige Getriebe, Bauweisen hybrider Antriebsstränge mit unterschiedlichem Elektrifizierungsgrad, Betriebsstrategien</p> <p><i>Abweichungen vom Betriebsverhalten konventioneller Fahrzeuge</i> Fahrodynamik elektrischer und hybrider Antriebe, Bremsung, Rekuperation, Mensch-Maschine-Schnittstelle</p> <p><i>Ganzheitliche Umwelt- und Kostenbilanz</i> Emissionen im Betrieb, Well-to-Tank- und Well-to-Wheel-Analyse, Umwelt- und Kostenbilanz unter Berücksichtigung von Produktion, Betrieb und Entsorgung.</p>			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Grundlagen der Fahrzeugtechnik. Mess- und Regelungstechnik empfohlen. Alles gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Reif, K.; Noreikat, K.E.; Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, (ATZ/MTZ-Fachbuch), Vieweg+Teubner • Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge, Springer

Name des Moduls	Einführung Passive Sicherheit			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Im Rahmen des Moduls werden die Grundlagen der passiven Sicherheit behandelt. Diese beschäftigt sich mit allen Maßnahmen, die eine Minderung von Unfallfolgen bei Straßenverkehrsunfällen erreichen können.</p> <p>Nach erfolgreicher Bearbeitung des Moduls kennen die Studierenden die einzelnen Handlungsfelder der passiven Sicherheit und sind in der Lage, ingenieurtechnische Betrachtungen und Berechnungen zu einzelnen Maßnahmen anzustellen.</p> <p>Darüber hinaus können sie die Sicherheitssysteme im Fahrzeug bewerten und selbst eine Konzeption zur Integration von Systemen im Fahrzeug vornehmen. Insbesondere Wechselwirkungen und Zielkonflikte mit anderen Disziplinen der Fahrzeugentwicklung und Lösungsansätze zur Entschärfung dieser Konflikte sind bekannt.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung	x		
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Unfallforschung und Biomechanik</i> Definition und Handlungsfelder der Fahrzeugsicherheit, Unfallstatistik, In-Depth-Unfallanalysen und Klassifizierung der Unfallschwere, Verletzungsmechanismen und biomechanische Belastungsgrenzen</p> <p><i>Dummytechnologie, Gesetze und Verbraucherschutz</i> Aufbau und Anwendung von Crash-Test-Dummys, internationale Crashgesetze und Vorschriften, Verbraucherschutz- und Versicherungseinstufungstests zur passiven Sicherheit</p> <p><i>Fahrzeugauslegung Struktur</i> Mechanik von Crashvorgängen, Strukturlastpfade und Energieabsorption, Materialauswahl für Karosseriekomponenten Fahrzeugcrashkompatibilität und crashgerechte Karosserieentwicklung</p> <p><i>Rückhaltesysteme und Crashesensorik</i> Fahrzeugcrashesensorik und Airbagsteuergerät, Insassenkinematik und Schutzprinzipien sowie Auslegung und Optimierung von Insassenrückhaltesystemen</p>			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Höherer Mathematik und Physik, Grundlagen Fahrzeugkonstruktion, Leichtbau und Sensorik
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Kramer, F.: Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Biomechanik – Simulation – Sicherheit im Entwicklungsprozess. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013

Name des Moduls	Wärmeübertragung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Manfred Hahn			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse über die Wärmeleitung, die konvektive Wärmeübertragung und die Wärmestrahlung.</p> <p>Die Studierenden lernen wie die Wärmeleitung in Festkörpern statt findet, unterscheiden zwischen stationärer und instationärer Wärmeleitung und kennen Systeme mit Wärmequellen.</p> <p>Die Studierenden erreichen ein Wissen, mit dem Sie die Wärmeübertragung bei freier und erzwungener Konvektion berechnen können. Die Studierenden kennen die Reynoldsche Analogie, können die Wärmeübertragung bei Änderung des Aggregatzustandes berechnen und sie kennen Wärmeübertrager.</p> <p>Die Studierenden haben am Ende einen guten Überblick über die Berechnungskonzepte der Wärmestrahlung. Sie erlernen dabei die Gesetze von Kirchhoff und Stefan-Boltzmann. Sie kennen die Reflexion, Absorption und Emission. Die Studierenden erlernen wie der Wärmeaustausch zwischen Körpern statt findet und was Gasstrahlung ist.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	<p><i>Wärmeleitung:</i> Fouriersche Wärmeleitung, stationäre Wärmeleitung in geschichteten Körpern und Rippen, Instationäre Wärmeleitung, Systeme mit Wärmequellen</p> <p><i>Konvektive Wärmeübertragung:</i> Einführung, freie und erzwungene Konvektion, Nußeltkorrelationen, Reynoldsche Analogie, Wärmeübertragung bei Änderung des Aggregatzustandes, Wärmeübertrager</p> <p><i>Wärmestrahlung:</i> Entstehung der Wärmestrahlung, Grundgesetze der Wärmestrahlung, Emission der Strahlung, Stefan-Boltzmann Gesetz, Strahlung wirklicher Körper, Wärmeaustausch durch Strahlung, Gasstrahlung</p>			

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung 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 mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in der Physik und Thermodynamik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Böckh, P. et. al.: Wärmeübertragung, Grundlagen und Praxis, Springer • Herwig, H. et. al.: Wärmeübertragung, Physikalische Grundlagen und ausführliche Anleitung zum Lösen von Aufgaben, Springer Vieweg • Herwig, H.: Wärmeübertragung A-Z: Systematische und ausführliche Erläuterungen wichtiger Größen und Konzepte, Springer, VDI • v. Böckh, P.: Wärmeübertragung: Grundlagen und Praxis, Springer • Siegel, R.: Wärmeübertragung durch Strahlung, Teil.1 : Grundlagen und Materialeigenschaften, Springer Verlag • Baehr, H. D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Vieweg • Gröber, E. et al.: Die Grundgesetze der Wärmeübertragung, Springer Verlag

7 Ingenieurwissenschaftliche Praxis

Name des Moduls	Einführung Ingenieurpraxis Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Einführungsprojekt für Ingenieure – 2. Teil: Grundlagen Matlab – 3. Teil: Programmieren in C/C++
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen
Qualifikationsziele des Moduls	<p>In Zukunft wird es wesentliche Aufgabe von Ingenieuren sein, Prozesse zu simulieren und zu digitalisieren sowie in Gruppenarbeit interaktiv Probleme zu lösen. Diese Kernkompetenzen werden in einem Labormodul zusammengefasst gelehrt und vermittelt. Grundlagen der Simulation und Modellierung werden hier genauso erarbeitet wie die Programmierung und der Einsatz von Modulbausteinen. Im Projektumfeld können Tools zum erfolgreichen Management von praxisrelevanten Aufgabenstellungen geübt und umgesetzt werden. Die hier gewonnenen Erfahrungen können für alle zukünftigen Module genutzt werden.</p> <p>In der Lehrveranstaltung <i>Einführungsprojekt für Ingenieure</i> lernen die Studierenden an Hand eines Mini-Projektes Ziel und Wesen interdisziplinärer Ingenieurprojekte kennen. Dazu erarbeiten sie in kleinen Gruppen unter laufender Anleitung des Dozenten eine kleine, nichttriviale Entwicklungsaufgabe, die Kenntnisse und Ideen aus den Bereichen Sensorik, Aktorik, Mechanik und Informatik berücksichtigt. Das Einführungsprojekt fördert fachübergreifendes Denken, Abstraktionsvermögen und motiviert die Auseinandersetzung mit mathematischen bzw. logischen Grundlagen der Ingenieurfächer sowie das Arbeiten im Team.</p> <p>Nach Besuch der Lehrveranstaltung <i>Einführung Matlab</i> beherrschen die Studierenden den grundlegenden 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>

	Nach Besuch der Lehrveranstaltung <i>Labor Programmieren</i> sind die Studierenden in der Lage, selbstständig Anwendungen für technische und nicht-technische Aufgabenstellungen zu entwerfen und in der Programmiersprache C/C++ zu implementieren.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	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: Einführungsprojekt für Ingenieure (2 CP)				
Inhalte	Die Aufgabe des Miniprojektes kann zum Beispiel der Bau eines Roboters sein, der selbstständig einen Parcours durchläuft. Die Aufgabe soll einschließlich einer kurzen Einführung in ein einschlägiges Entwicklungstool (z. B. LegoMindstorms) inkl. der zugehörigen Steuerungssoftware in 14 Stunden zu lösen sein. Zur Vorbereitung dient ein Laborbrief, der – streng an der praktischen Aufgabe orientiert – in die relevanten Vorkenntnisse einführt. Im Anschluss an die praktische Arbeit schließt sich eine Präsentation an, in der jede Gruppe ihr Projekt präsentiert. Hierbei muss sich jede Gruppe den Fragen des Prüfers (Dozenten) und des übrigen Auditoriums stellen. In einem Abschlussbericht, den jeder Teilnehmer erstellen muss, soll das Projekt abschließend reflektiert werden.			
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Abschlussbericht (40 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an der Einführungsveranstaltung und Abgabe des Abschlussberichts			
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine			

Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Kieffer, W.; Zippel, W.: Mechatronik plus! Projektaufgaben für Mechatroniker. Holland + Josenhans
2. Teil des Moduls: Grundlagen Matlab (2 CP)	
Inhalte	<p>Benutzeroberfläche (UI), Editor und Command Window, Matlab Code für Variablen, Matrizen und Vektoren; einfache Anwendungen von Matlab wie z.B. Lösen linearer Gleichungssysteme, Plotten von Funktionen, Generierung von Signalen, Funktionen erstellen sowie Differenziation und Integration, Debugging; Programmierung (mit Vergleichen, Zuweisungen, Verzweigungen, Schleifen) von einfachen Beispielen in der Matlab-eigenen Interpretersprache; Einsatz von Toolboxen (z. B. Simulink); Übungen zur Lösung angewandter, aus der Schulmathematik bekannter Fragestellungen wie z.B.:</p> <p><i>Versuch 1:</i> Vergleich numerischer mit exakten (symbolischen) Rechenmethoden in der Differentiation und Integration</p> <p><i>Versuch 2:</i> Erzeugung von Zufallsgrößen, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen und Grenzwertsatz, Auswertung stochastischer Prozesse</p> <p><i>Versuch 3:</i> Lösung gewöhnliche Differenzialgleichungen und Simulation einer nichtlinearen Differentialgleichung eines technischen Systems mit Matlab/Simulink</p>
Arbeitsaufwand	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (55 %)</i> <i>Labordurchführung (25 %)</i> <i>Labornachbereitung (20 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine; 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
3. Teil des Moduls: Programmieren in C/C++ (2 CP)	

Inhalte	<p>Entwicklung einer Software für den technischen Bereich in 3 Versuchen à 4 Stunden.</p> <p>Es stehen folgende Aufgaben zur Auswahl: Leitstand, Anzeigegerät, kybernetische Simulation, einfache Aktorenansteuerung, einfaches Regel- und Steuersystem, Bedienung eines technischen Geräts per Web-Interface.</p> <p><i>Versuch 1: Planung</i> Auf der Grundlage eines selbst gewählten Vorgehensmodells wird die Entwicklung der Software geplant.</p> <p><i>Versuch 2: Programmwurf und Programmerstellung</i> Entwurf des Programms auf der Grundlage eines modularisierten Top-Down-Ansatzes, Erstellung von Struktogrammen für die einzelnen Module, werkzeuggestützte Erstellung von C/C++-Code unter Verwendung von hinterlegten Funktions- und Klassenbibliotheken.</p> <p><i>Versuch 3: Test der Software</i> Zum Test entwerfen die Studierenden geeignete Testmuster und werten das Verhalten der Module aus. Ggf. ist der Code zu korrigieren.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (50 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (30 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informatik

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
------------------	---

Name des Moduls	Berufspraktische Phase Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Praktische Ausbildung – 2. Teil: Praxisbegleitende Lehrveranstaltung			
Dauer des Moduls	12 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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			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. Entwicklungs-, Produktions- und Montageprozesse, gewinnen.			
Arbeitsaufwand	Summe: 360 Std. (12 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 <i>Führung und Kommunikation</i>			
Note der Fachprüfung	Die berufspraktische Phase wird beurteilt, jedoch nicht benotet. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	12 CP nach Anerkennung der Praxisphase und erfolgreichem Abschluss der begleitenden Lehrveranstaltung.			

Lehr- und Lernformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Alle Module der ersten drei Leistungssemester sind abgeschlossen

Name des Moduls	Projektarbeit			
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	
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation		x	
	Kommunikation und Kooperation			x
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>Projektmanagement</i> Begriffe und Grundlagen, Organisation von Projekten, Projektsteuerung und –controlling, Psychologie des Projektmanagements: Beziehungsebene, Projektkultur und Projekterfolg, Projektleiter und Projektgruppe, Projektkommunikation und wirksame Zusammenarbeit, Projektphasen</p> <p><i>Projektarbeit</i> Die Projektarbeit bietet den Studierenden die Chance, Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung zu vertiefen und zu zeigen. In einem Team arbeiten die Studierenden zunächst die Fragestellung ihres Projekts heraus und setzen einen Meilensteinplan für die Projektrealisierung fest. Die Erstellung von Zwischenberichten und des Abschlussberichtes ist vorzubereiten und durchzuführen. In der Abschlusspräsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der</p>			

	Lage sind, mit professioneller Präsentations- und Moderationstechnik Inhalte einem Fachpublikum nahe zu bringen. Sie müssen strukturiert Argumentationen aufzeigen und auf unerwartete Vorschläge, Einwände und Hinweise der Gutachter antworten. Das reale Projekt muss ein ingenieurwissenschaftliches Thema behandeln.
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Projektarbeit (80 %)</i> <i>Dokumentation (10 %)</i> <i>Präsentation und Vorbereitung (10 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Mitarbeit im Projektteam, Ausarbeitung der Dokumentation, Teilnahme an der Präsentation
Note der Fachprüfung	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation gehen in die Gesamtnote der Projektarbeit ein.
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung. Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung. Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	abgeschlossene Berufspraktische Phase; Kenntnisse in Führung und Kommunikation empfohlen.
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; Krazt: Projektmanagement. Eine Antwort auf die Hierarchiekrisis?

Name des Moduls	Thesis inkl. 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
	Wissensverständnis			x
	Nutzung und Transfer			x
	Wissenschaftliche Innovation			x
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis			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			