



**Wilhelm Büchner  
Hochschule**  
Private Fernhochschule Darmstadt

**Modulhandbuch des  
Masterstudiengangs  
Fahrzeugtechnik  
(M.Eng.)**

**vom 21.02.2018**



---

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

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen .....	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen .....	1
1.3	Lehrpersonal.....	1
1.3.1	Autoren.....	1
1.3.2	Dozenten und Prüfer .....	2
1.3.3	Tutoren .....	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium .....	3
1.4.2	Virtuelle Labore .....	3
1.5	Leistungsnachweise .....	3
1.6	Kompetenzen im Fernstudium .....	4
2	<b>Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase</b> .....	7
	Regelungstechnik.....	8
	Fahrzeugtechnik I.....	10
	Fahrzeugtechnik II .....	12
	Technische Mechanik.....	14
	Konstruktionslehre und Maschinenelemente I.....	16
	Werkstofftechnik .....	19
	Konstruktionslehre und Maschinenelemente II .....	21
	Technische Thermodynamik und Fluidmechanik.....	23
	Systeme und Modelle.....	26
	CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation .....	29
3	<b>Vertiefung mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen</b> .....	31
	Höhere mathematische Methoden.....	31
	Embedded Systems .....	34
	Höhere Technische Mechanik.....	37
4	<b>Fachübergreifende Lehrinhalte</b> .....	41
	Wissenschaftliches Arbeiten und Internationales Projektmanagement .....	41
5	<b>Vertiefungsrichtungen</b> .....	45
5.1	<b>Module der Vertiefungsrichtung „Allgemeine Fahrzeugtechnik“</b> .....	45
5.1.1	<b>Pflichtmodule</b> .....	45
	Leichtbau-Systeme.....	45
	Aerodynamik in der Fahrzeugtechnik.....	47
	Fahrzeugdynamik.....	49
5.1.2	<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	51
	Leistungselektronik.....	51
	Produktentstehung.....	52
	Energiespeicher und Ladesysteme .....	54
	Qualitätsmanagement in der Produktentstehung .....	56

---

Hybride und vollelektrische Antriebe .....	59
Passive Sicherheit.....	61
Elektromobilität .....	63
Fahrerassistenzsysteme .....	65
F&E-Management.....	67
Innovationsmanagement .....	69
<b>5.2 Module der Vertiefungsrichtung „Elektromobilität“ .....</b>	<b>71</b>
Leichtbau-Systeme.....	71
Leistungselektronik.....	73
Energiespeicher und Ladesysteme .....	74
Hybride und vollelektrische Antriebe .....	76
Elektromobilität .....	78
<b>5.3 Module der Vertiefungsrichtung „Fahrerassistenzsysteme und Fahrzeugsicherheit“ .....</b>	<b>80</b>
Leichtbau-Systeme.....	80
Fahrzeugdynamik.....	82
Passive Sicherheit.....	84
Sensorsysteme im Fahrzeug.....	86
Fahrerassistenzsysteme .....	88
<b>6 Masterkolleg .....</b>	<b>90</b>
Masterkolleg .....	90
<b>7 Masterarbeit und Kolloquium .....</b>	<b>92</b>
Masterarbeit und Kolloquium .....	92

# 1 Allgemeine Bemerkungen

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

## 1.1 Modularisierung des Studiums

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

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

## 1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

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

## 1.3 Lehrpersonal

### 1.3.1 Autoren

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

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

### 1.3.2 Dozenten und Prüfer

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

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

### 1.3.3 Tutoren

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

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

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

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

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

## 1.4 Lehrformen

### 1.4.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

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

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

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

### 1.4.2 Virtuelle Labore

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

## 1.5 Leistungsnachweise

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

## 1.6 Kompetenzen im Fernstudium

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

Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definiert für die Masterebene auf Stufe 7 das angestrebte Kompetenzniveau in den Bereichen

- Wissen und Verstehen
- Können

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

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



<b>Wissen und Verstehen</b>	<b>Können</b>
<p><b>Wissensverbreiterung:</b> Absolventen von Master-Studiengängen weisen Wissen und Verstehen nach, das normalerweise auf der Bachelorebene aufbaut und dieses wesentlich erweitert. Sie sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Lerngebietes zu definieren und zu interpretieren. („Generalist“)</p> <p><b>Wissensvertiefung:</b> Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen. Dies kann anwendungs- oder forschungsorientiert erfolgen. Sie verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen. („Experte“)</p>	<p>Absolventen von Masterstudiengängen haben die nachfolgenden Kompetenzen erworben:</p> <p><b>Instrumentale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen.</li> </ul> <p><b>Systemische Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen</li> <li>• Auch auf Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus der Anwendung Ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben</li> <li>• Selbständig sich neues Wissen und Können anzueignen</li> <li>• Weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen</li> </ul> <p><b>Kommunikative Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachvertretern und Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zugrunde liegenden Informationen und die Beweggründe in klarer und eindeutiger Weise zu vermitteln</li> <li>• Sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemen und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen</li> <li>• In einem Team herausgehobene Verantwortung zu übernehmen</li> </ul>

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

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

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

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul.

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

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

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

Das Studium eines berufsbegleitenden Master-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 (SpringerLink), durch ausführliche Literaturangaben in den Modulen sowie dem Studienkonzept im Ganzen.

## 2 Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase

Um den Zugang zum Master-Studiengang Fahrzeugtechnik für Studierende eines ersten Studiums mit wenigstens 180 ECTS-Leistungspunkten zu ermöglichen, müssen im Rahmen einer Homogenisierungsphase weitere Kernkompetenzen in der Fahrzeugtechnik erlangt werden. Die zehn wichtigsten Module zur Erlangung der Kernkompetenzen sind nachfolgend aufgeführt. Andere Module können je nach individueller Vorkenntnis nach eingehender Prüfung von der Wilhelm Büchner Hochschule vorgegeben werden. Weitere Einzelheiten regelt die jeweils gültige Prüfungsordnung.

Name des Moduls	Regelungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und auf die Regelungstechnik übertragen. Sie können analoge und digitale Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge und digitale Regelungen zu entwerfen und zu optimieren.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Analyse und mathematische Beschreibung von Regelkreisen anhand technischer Beispiele, Führungs- und Störverhalten, Stabilität von Regelkreisen, Regelgüte und Parameterempfindlichkeit, Entwurf und Optimierung von Regelkreisen, Nichtlineare Regelung, digitale Regelung, Beschreibung zeitdiskreter Systeme mithilfe der z-Transformation, Entwurf und Realisierung von zeitdiskreten Reglern			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Analyse und Synthese von linearen mechatronischen Systemen. Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durch-			

	<p>führen. Grundlegende Kenntnisse zur Beschreibung zeitdiskreter Systeme (bezogene Module: <i>Systeme und Modelle mit Labor, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Digital- und Mikrorechentechnik</i>).</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adamy, J.: Nichtlineare Regelungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 (10. Aufl.)</li> <li>• Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2011 (10. Aufl.)</li> <li>• Kahlert, J.: Simulation technischer Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2004</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 (5. Aufl.)</li> <li>• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 2010 (8. Aufl.)</li> <li>• Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (3. Aufl.)</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Regelungstechnik I. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (15. Aufl.)</li> <li>• Unbehauen, R.: Regelungstechnik II. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.)</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Fahrzeugtechnik I</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Fahrzeugentwicklung sowie der Fahrzeuglängs- und Querdynamik. Sie können subjektive und objektive Kriterien zur Bewertung eines Fahrzeugs definieren. Die Studierenden können den Fahrleistungsbedarf von Fahrzeugen für beliebige Fahrzustände bestimmen. Sie verstehen die Kraftgenerierung des rollenden Rades auf der Fahrbahn. Sie kennen die Anforderungen an Fahrwerk und Lenkung aus Sicht der Fahrdynamik.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</i> In einem einleitenden Abschnitt werden mögliche Entwicklungsziele der Fahrzeugtechnik und Methoden zur Verifikation wie Fahrversuche und Simulation vorgestellt; besonderes Augenmerk wird dabei auf die subjektive und objektive Auswertung von Fahrversuchen gelegt; Entstehung des Kraftschlussbeiwertes; Radlasten</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik</i> Physikalische Grundlagen der Fahrwiderstände (Luft-, Roll-, Beschleunigungs- und Steigungsfahrwiderstand); Zugkraftgleichung (mit Zugkraftdiagramm); Berechnung von Fahrleistungen unter Berücksichtigung der Getriebe- und Achsübersetzung (Beschleunigung, Steigfähigkeit, Höchstgeschwindigkeit); Instationäre Fahrbedingungen (Bremsen, Beschleunigen)</p> <p><i>Grundlagen der Fahrzeugquer und -vertikaldynamik</i> Einspurmodell; Fahrmanöver; Phänomene aus der Schwingungslehre; Elemente zur Beeinflussung der Vertikaldynamik; Fahrzeugmodelle</p> <p><i>Grundlagen Fahrwerk und Lenkung</i> Radaufhängung; Feder; Dämpfersysteme; Lenkung; Bremsanlage; Lenkungsaufbau; Lenkungskonzepte; Lenkunterstützung</p>			

<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
<b>Leistungsnachweis</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breuer, S.; Rohrbach-Kerl, A.: Fahrzeugdynamik, Springer-Verlag, 2015</li> <li>• Bosch GmbH; Reif, K.; Dietsche, K.-H.: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg und Teubner Verlag, 2010</li> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag, 2004</li> </ul>

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



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

Name des Moduls	<b>Technische Mechanik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden erreichen ein Wissen, das sie befähigt Problem- und Fragestellungen aus den Bereichen der Technischen Mechanik zu bearbeiten.</p> <p>Sie können 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> <p>Sie können Bewegungen mathematisch beschreiben und Bewegungsgleichungen von ebenen Systemen aufstellen und diese auch lösen, sofern es sich um lineare Systeme handelt.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Statische Systeme</i>  Statische Bestimmtheit, ebene und räumliche Kräftesysteme, verteilte Kräfte, Schwerpunkt, Stabwerke, Haftung und Reibung, Beanspruchungsgrößen</p> <p><i>Elastostatik</i>  Spannungen, Dehnungen, mehrachsiger Spannungszustand, Hauptspannungen, Mohrscher Kreis Festigkeitshypothesen, Festigkeitsnachweis, Materialgesetz, Querkraftschub, Torsion, Biegung, Flächenträgheitsmomente, Knickung, Energiemethoden</p> <p><i>Kinematik</i>  Kinematik in kartesischen Koordinaten, Bahn- und Polarkoordinaten, Kreisbewegung, Bewegungen starrer Körper, Momentanpol der Geschwindigkeit, Relativkinematik, Eulersche Differentiationsregel</p> <p><i>Kinetik</i>  Kraftgesetze, Schwerpunktsatz und Drallsatz für ebene Bewegungen, Massenträgheitsmomente, gerader zentraler Stoß, Arbeits- und Energiesatz</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			

<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des Moduls <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, D. et al.: Technische Mechanik 1: Statik. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2011</li> <li>• Gross, D. et al.: Technische Mechanik 2: Elastostatik. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2011</li> <li>• Gross, D. et al.: Technische Mechanik 3: Kinetik. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2010</li> <li>• Holzmann, G. et al.: Technische Mechanik Statik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2009</li> <li>• Holzmann, G. et al.: Technische Mechanik Kinematik und Kinetik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2010</li> <li>• Holzmann, G. et al.: Technische Mechanik Festigkeitslehre. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 2012</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Konstruktionslehre und Maschinenelemente I</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<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.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung sowie des technischen Zeichnens als Grundlage der technischen Kommunikation und Dokumentation.</p> <p>Sie sind zum Lesen technischer Zeichnungen sowie zur Anwendung des Passungs- und Toleranzsystems befähigt und wurden in das rechnergestützte Konstruieren (CAD) eingeführt.</p> <p>Aufbauend auf der Technischen Mechanik und Werkstofftechnik sind die Studierenden in der Lage, Beanspruchungsfälle zu analysieren, dafür die Berechnungsansätze zu formulieren und elementare Festigkeitsberechnungen für Maschinenelemente auszuführen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Konstruktionsmethodik</i>  Konstruktionsprozess und Tätigkeit des Konstrukteurs, methodisches Vorgehen beim Konstruieren, Ablaufpläne, Bewertungs- und Auswahlverfahren, Konstruktionsgrundsätze, Normung</p> <p><i>Einführung in die Fertigungstechnik</i>  Übersicht über die wesentlichen Verfahren des Urformens, des Umformens, der spanenden Formgebung, der Oberflächen- und Fügetechnik</p> <p><i>Wechselwirkung Konstruktion – Fertigung</i>  Bauweisen im Maschinenbau, fertigungsgerechtes Gestalten, Genauigkeit der Fertigung, Gestalten von Gussstücken, Strangteilen, Blechteilen und Schweißkonstruktionen, Toleranzen und Passungen, Gestaltabweichungen, Kostenbeeinflussung</p>			

	<p><i>Technisches Zeichnen</i> Zeichentechnische Grundlagen, Grundlagen zur darstellenden Geometrie, Ansichten, Darstellungen und Bemaßung, Angaben in Zeichnungen</p> <p><i>Einführung CAD</i> Virtuelle Produktentwicklung, 2D-Modellierung, 3D-Modellierung, Grundlagen Produktdatenmanagement, Einführung in „Inventor“, Skizzieren und Zeichnen mit „Inventor“</p> <p><i>Auslegungsgrundlagen</i> Dimensionierung von Maschinenelementen, Berechnungsvarianten, statische und dynamische Beanspruchung, Werkstofffestigkeit, Gestaltfestigkeit (Bauteilfestigkeit), Bauteilsicherheit</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> und <i>Technische Mechanik</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion. Hanser Verlag, München, 2003 (2. Aufl.)</li> <li>• Ehrlenspiel, K. et al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 (6. Aufl.)</li> <li>• Hoenow, G.; Meißner, T.: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004</li> <li>• Hoenow, G.; Meißner, T.: Konstruktionspraxis im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004</li> <li>• Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, Berlin, 2005 (30. Aufl.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998 (4. Aufl.)</li><li>• Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (20. Aufl.)</li></ul>
--	--

Name des Moduls	<b>Werkstofftechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Windeln			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<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>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Vertieftes werkstoffwissenschaftliches Anwendungswissen, grundlegende Eigenschaften von Konstruktions- und Funktionswerkstoffen:</i></p> <p>Definition Konstruktionswerkstoff, Funktionswerkstoff</p> <p>Metallische Werkstoffe: 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>Nichtmetallische Werkstoffe: Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe (Gläser, Glasfasern, Keramik, Oxide, oxidische und nichtoxidische Verbindungen), Polymere (Thermoplaste, Duro-mere, Elastomere, Beeinflussung der Eigenschaften)</p>			

	<p>Polymerwerkstoffe: Polymerreaktionen, Polymereigenschaften, Struktureinflüsse, Verarbeitung von Kunststoffen, Weichmachung, Eigenschaften einzelner Kunststoffgruppen, Recyclingeigenschaften</p> <p>Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde und Sonderwerkstoffe</p> <p><i>Oberflächen- und Klebetechnik:</i></p> <p>Oberflächentechnik: Zielsetzungen, Vorzüge und Nachteile verschiedener Verfahrensgruppen, Umwelttechnik</p> <p>Klebtechnologie: Adhäsion/Kohäsion, Klebtechnik, Eigenschaften, Prüfung</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des Moduls <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargel, H-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012</li> <li>• Roos, E.; Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011 (4. Aufl.)</li> <li>• Merkel, M.; Thomas, K.-H.: Taschenbuch der Werkstoffe. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2008 (17. Aufl.)</li> <li>• Seidel, W. ; Hahn, F.: Werkstofftechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2010 (8. Aufl.)</li> <li>• Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure. Pearson Studium, München, 2008</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Konstruktionslehre und Maschinenelemente II</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die technische Charakteristik mechanischer Getriebe kennen. Sie können diese Baugruppen nach Anwendungskriterien bewerten und auswählen. Die Studierenden werden befähigt, Wellenkupplungen zu systematisieren und ihren Funktionen in Antriebssystemen zuzuordnen.</p> <p>Ein Schwerpunkt ist der Erwerb von Kenntnissen über Aufbau, Funktion sowie Berechnung von Maschinenelementen als Grundlage für deren optimalen Einsatz als Bausteine aller Maschinen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Konstruktionselemente entsprechend der Einsatzbedingungen auszuwählen, zu dimensionieren und konstruktiv zu Funktionsgruppen zu vereinen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Mechanische Getriebe</i> Grundgesetze der Antriebstechnik, konstruktiver Aufbau, Anwendung und Auslegungsgrundsätze von Zahnradgetrieben, Riemen- und Kettengerieben</p> <p><i>Kupplungen</i> Funktion und Wirkungsprinzipien, Kupplungssystematik</p> <p><i>Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen</i> Bauformen, Berechnung und Gestaltung von Achsen und Wellen, Verformung und dynamisches Verhalten von Wellen, formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen: Passfeder-, Profilwellen- und Stiftverbindungen, kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen: Press- und Spannelementverbindungen</p> <p><i>Federn</i> Bauformen, Federwerkstoffe, Kenngrößen, Federkombinationen, Funktion und Auslegung ausgewählter Bauarten</p> <p><i>Lagerungen</i> Systematik, tribologische Grundlagen: Reibung, Schmierung, Verschleiß, Gleitlager: Bauformen, Berechnung hydrodynamischer</p>			

	scher Lager, Wälzlager: Bauformen, Auslegung, Lebensdauerberechnung, Umgebungskonstruktion und Montage
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte des Moduls <i>Konstruktionslehre und Maschinenelemente I</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haberhauer, H.; Bodenstern, F.: Maschinenelemente. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009 (15. Aufl.)</li> <li>• Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (20. Aufl.)</li> <li>• Schlecht, B.: Maschinenelemente 1. Pearson Studium, München, 2007</li> <li>• Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. Pearson Studium, München, 2010 (2. Aufl.)</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Technische Thermodynamik und Fluidmechanik</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Technische Thermodynamik – 2. Teil: Fluidmechanik			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Ralph Lausen			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen sollen Kenntnisse der Technischen Thermodynamik und der Fluidmechanik (Strömungslehre) vermitteln. Es werden Kenntnisse und Berechnungsmethoden sowie praktische Anwendungen der Thermodynamik und Fluidmechanik behandelt.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, thermodynamische und fluidmechanische 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 fluiddynamischen Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Flüssigkeiten und Gasen, die in der Praxis benutzt werden.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
<b>1. Teil des Moduls: Technische Thermodynamik (3 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p>Thermodynamische Prozessführung und Kreisprozesse bilden die theoretische Grundlage diverser ingenieurwissenschaftlicher Arbeitsgebiete. Die vermittelten Methoden zur Beurteilung der Energieeffizienz von Prozessen dienen unter anderem der Grundausbildung von Ingenieur/innen/en.</p> <p>Ideales Gas, Zustandsänderung idealer Gase in geschlossenen und offenen Systemen, Kreisprozesse, Entropie und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Kreisprozesse für Dampfturbinen und Verbrennungsmotoren, Grundlagen der Wärmeübertragung, Feuchte Luft, Klimaanlage, Mollier-Diagramme</p>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (55 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (35 %)</i></p>			

	<i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
<b>Leistungsnachweis</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I bis III</i> und <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig, H.; Kautz, C.: Technische Thermodynamik. Pearson Studium, München, 2007</li> <li>• Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Fachbuchverlag Leipzig, 2005</li> <li>• Kretschmar, H.-J. et al.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik. Fachbuchverlag Leipzig, 2007</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Fluidmechanik (3 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p>Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Hydrostatik, Auftrieb und Schwimmen</p> <p>Grundgleichungen der Fluidodynamik, Stromfadentheorie</p> <p>Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen</p> <p>Reibungsverluste in Rohren und Armaturen, Grenzschichtablösung</p> <p>Widerstand umströmter Körper, Messtechnik in der Fluidodynamik</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (55 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (35 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I bis III</i> und <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre. Vogel Fachbuch Verlag, 2005</li><li>• von Böckh, P.: Fluidmechanik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004</li><li>• Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007</li><li>• Surek, D.; Stempin, S.: Angewandte Strömungsmechanik. Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Systeme und Modelle</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Beschreibung von technischen Systemen. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe von Laplacetransformation und Fouriertransformation berechnet werden. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Modellierung einfacher mechatronischer Systeme und können Simulationswerkzeuge (z.B. Matlab / Simulink) anwenden, um vertiefte Kenntnisse über dynamischen Vorgänge in technischen Systemen zu erhalten.</p> <p>Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durchführen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p>Grundlagen zur Beschreibung linearer analog-kontinuierlicher Systeme, elektrische Übertragungssysteme, Differenzialgleichungen und Übertragungsfunktionen, Frequenzkennlinien, Bode-Diagramm und Ortskurven, Pol-Nullstellen-Darstellung, Filtertheorie</p> <p>Differenzialgleichungssysteme (Vektordifferenzialgleichungssysteme und Zustandsvariable), Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsbeschreibung</p> <p>Dynamische Verhalten linearer Übertragungssysteme, Laplace-Transformation, stationäres und instationäres Verhalten der linearen Systeme, Sprungantwort, Impulsantwort, Faltung (Korrespondenztabelle, Partialbruchzerlegung)</p> <p>Grundlagen der Regelungstechnik, Regler und ihre Strukturen, lineare Regelstrecken, Modellbildung mechanischer und elektromechanischer Systeme</p>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			

<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation, Kenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung von Matlab / Simulink, fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, vertiefte Kenntnisse in der Wechselstromlehre insbesondere bei der Berechnung von Frequenzgängen elektronischer Schaltungen, Grundlagen von Gleichstrommotoren, analoge OPV- Schaltungen, Beschreibung dynamischer Prozesse, Bewegungs- und Transportgleichungen (bezogene Module: <i>Mathematik II und III mit Labor, Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>)</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorf, R.; Bishop, R.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium, München, 2006 (10. Aufl.)</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 (10. Aufl.)</li> <li>• Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2011 (10. Aufl.)</li> <li>• Frey, T. et al.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (2. Aufl.)</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 (5. Aufl.)</li> <li>• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 2010 (8. Aufl.)</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Regelungstechnik I. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (15. Aufl.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unbehauen, R.: Regelungstechnik II. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.)</li><li>• Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (3. Aufl.)</li></ul>
--	--



<b>Name des Moduls</b>	<b>CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Dieter Herschel			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse in der Anwendung von CAD-Techniken am Beispiel der Software Inventor erwerben. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen sie den Einsatz von CAD im Entwicklungsprozess bewerten können, die Grundzüge der darstellenden Geometrie kennen und grundlegende Arbeitstechniken im 2D- sowie 3D-CAD verstehen. Darüber hinaus sollen sie CAD im Produktdatenmanagement einordnen können.</p> <p>Die Studierenden sollen die elementaren Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Elemente-Methode (FEM) kennen. Sie sollen einfache strukturmechanische Anwendungsbeispiele modellieren und mit Hilfe von Inventor berechnen sowie die Ergebnisse interpretieren können.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung und Eigenübungen in Inventor</i> Bauteilkonstruktion mit der Arbeitsumgebung „Norm.ipt“, Zeichnungserstellung, Plotten von Zeichnungen, Zusammenbaukonstruktionen, Normteile, Zeichnungserstellung von Baugruppen, Stücklisten, Explosionsansichten</p> <p><i>Grundlagen der Finite-Elemente-Methode</i> Elementare Grundlagen der Methode, Grundzüge der Modellbildung, Geometriedefinition, Definition von Werkstoffeigenschaften, Modellierung von Belastungen und Randbedingungen, Vernetzung, Auswertung und Interpretation der Berechnungsergebnisse (am Beispiel strukturmechanischer Beispiele)</p> <p><i>Anwendung der FEM</i> Marktangebot kommerzieller FEM-Programme in der Übersicht, FEM-Modul in Inventor, Praxis- und applikationsgerechte Modellierung</p> <p><i>Eigenübungen FEM in Inventor</i> Berechnung einfacher, technisch orientierter Beispiele (Deformation und Spannungen sowie Eigenfrequenzen von Bauteilen aus <i>Einführung und Eigenübungen in Inventor</i>)</p>			

	Zur Eigenübung wird den Studierenden eine Studentenversion von Inventor zur Verfügung gestellt. Die Eigenübungen stellen eine wesentliche Säule der Lerninhalte dar.
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Prüfung (10 %)</i>
<b>Fachprüfung</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.  Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module <i>Technische Mechanik, Konstruktion und Maschinenelemente I</i> und <i>Konstruktion und Maschinenelemente II</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vajna, S. et al.: CAX für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009 (2. Aufl.)</li> <li>• Bathe, K.J.: Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2001</li> <li>• Knothe, K.; Wessels, H: Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999</li> <li>• Sendler, U.; Wawer, V.: CAD und PDM. Prozessoptimierung durch Integration. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2005</li> </ul>

### 3 Vertiefung mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

<b>Name des Moduls</b>	<b>Höhere mathematische Methoden</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Numerische Mathematik – 2. Teil: Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen und instrumentale Kompetenzen im Bereich der Angewandten und der Höheren Mathematik, die zum erfolgreichen Studium der aufbauenden Module sowie im späteren beruflichen Umfeld benötigt werden. Besonderer Wert liegt dabei auf der Kenntnis numerischer Methoden, die beispielsweise für die sinnvolle Nutzung von in der Produktentwicklung verwendeten Ingenieurwerkzeugen (z.B. FEM) oder für die Arbeit mit mechatronischen Systemen unabdingbar sind. Weiterhin verfügen die Studierenden über umfassende instrumentale Kompetenzen zur Behandlung wissenschaftlicher Fragestellungen in den wichtigen Gebieten Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
<b>1. Teil des Moduls: Numerische Mathematik (3 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	Nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme, Interpolation und Approximation mit Polynomen, Rombergverfahren, Splinefunktionen beliebiger Ordnung, B-Splines, Mathematische Methoden des CAD, Numerische Lösung partieller Differenzialgleichungen			
<b>Workload</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i>			
	<i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen und der Algebra, wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen vermittelt werden. Grundkenntnisse numerischer Methoden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaback, R.; Wendland, H.: Numerische Mathematik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 (5. Aufl.)</li> <li>• Stoer, J.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000/2007</li> <li>• Schwarz, H.-R.: Numerische Mathematik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (8. Aufl.)</li> <li>• Hämmerlin, G.: Numerische Mathematik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013 (4. Aufl.)</li> <li>• Friedrich, H.; Pietschmann, F.: Numerische Methoden: Ein Lehr- und Übungsbuch. De Gruyter, Berlin, 2010</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen (3 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Vektoranalysis</i>          Gradient, Divergenz und Rotation, Sätze von Green, Gauß und Stokes, Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme</p> <p><i>Partielle Differenzialgleichungen</i>          Elliptische, parabolische und hyperbolische Gleichungen, als Prototypen: Wärmeleitungs-, Wellen- und Poissongleichung; Maximumprinzip, numerische Lösungsverfahren</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Leistungsnachweis</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p>

	Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen und der Algebra, wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen vermittelt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arendt, W.; Urban, K.-P.: Partielle Differenzialgleichungen: Eine Einführung in analytische und numerische Methoden. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010</li><li>• Jänich, K.: Vektoranalysis. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005 (5. Aufl.)</li><li>• Meyberg, K.; Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2003 (6. Aufl.)</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (6. Aufl.)</li><li>• Richter, W.: Partielle Differentialgleichungen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1995</li></ul>

Name des Moduls	<b>Embedded Systems</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Otten			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden beherrschen den Entwurf eingebetteter Systeme bestehend aus Hard- und Software, die über Sensoren und Aktoren mit ihrer Umgebung unter Echtzeitbedingungen interagieren. Das eingebettete System führt dabei i.d.R. Überwachungs-, Steuerungs- oder Regelungsaufgaben durch. Die Studierenden vertiefen ausgewählte Methoden und Techniken des Entwurfs und der Realisierung eingebetteter Systeme. Die Studierenden kennen das Konzept der Modellierung und des Systementwurfs mit Hilfe von ausführbarem UML.</p> <p>Die Studierenden können sich einen komplexen, technischen Sachverhalt in englischer Sprache erarbeiten.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Theorie</i></p> <p>Spezifikationsprachen, Hardware Eingebetteter Systeme, Eingebettete Betriebssysteme, Middleware und Scheduling, Implementierung eingebetteter Systeme, Hardware-/Software-Codedesign, Evaluierung und Validierung eingebetteter Systeme</p> <p><i>Praktische Tätigkeiten</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Softwarepraktikum: Am Beispiel von LEGO Mindstorms die Programmierung eingebetteter Systeme üben. Es kommt dabei das JAVA Betriebssystem Lejos als Entwicklungsplattform zum Einsatz. <a href="http://lejos.sourceforge.net">http://lejos.sourceforge.net</a></li> <li>2. Softwarepraktikum: Betriebssystem für Embedded Computing. Am Beispiel des Betriebssystems eCos soll in der Programmiersprache C an einem Software-Entwicklungsprojekt geübt werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Event-getriebene und Zeit-getriebene Systeme</li> <li>– Globale Zeit und Uhrensynchronisation</li> <li>– Real-Time Scheduling</li> <li>– Real-Time Communication</li> <li>– Real-Time Middleware</li> <li>– Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen</li> <li>– Validierung</li> </ul> </li> </ol>			

	<p>Die Praktische Tätigkeit führt in die Software-Entwicklung eingebetteter Echt-Zeitsysteme ein. Eingebettete Systeme im Sinne dieses Projektes sind alle durch Software kontrollierten Computer, die Teil eines größeren Systems sind und deren primäre Funktion nicht rechenorientiert ist. Bei Echtzeitsystemen kommen zusätzlich Aspekte der Rechtzeitigkeit hinzu, d.h. es geht um Systeme die nicht nur eine korrekte Antwort liefern müssen, sondern die Systemantwort zusätzlich innerhalb einer vorgegebenen und garantierten Zeitspanne berechnen.</p> <p>Es soll mit dem eCos Real-Time Operating System gearbeitet werden. eCos ist eine „open source software“ (<a href="http://ecos.sourceforge.org">http://ecos.sourceforge.org</a>), und wird für akademische und kommerzielle Zwecke verwendet. eCos kann sowohl auf Linux als auch auf Windows installiert werden. Die Studenten können selbst eine Plattform auswählen, abhängig davon, was sie auf ihrem Laptop/Desktop installiert haben.</p> <p>Studenten, die eCos auf einer Windows-Plattform installieren möchten, müssen zuerst die neueste Version vom Cygwin UNIX Emulation System installieren. Die Anweisungen sind auf der eCos Webseite verfügbar.</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)  <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Fachprüfung</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse des Programmierens und der Elektrotechnik, wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bender, K.: Embedded Systems – qualitätsorientierte Entwicklung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005</li> <li>• Barr, M: Embedded C Coding Standard. Netrino, 2009</li> <li>• Catsoulis, J.: Designing Embedded Hardware. O'Reilly, Köln, 2005 (2. Aufl.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Marwedel, P.: Eingebettete Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li><li>• Berger, A.S.: Embedded Systems Design. Routledge, London, 2001</li><li>• Yao, C.; Li, Q.: Real-Time Concepts for Embedded Systems. Routledge, London, 2003</li><li>• Noergaard, T.: Embedded Systems Architecture. Elsevier, Oxford, 2005</li><li>• Wietzke, J.; Tien, T.M.: Automotive Embedded Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005</li><li>• Wolf, W.: Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. Morgan Kaufmann, Burlington, Massachusetts, 2012</li><li>• Berry, G.: The Foundations of Esterel. MIT Press, Massachusetts, 1998</li><li>• Henzinger, T. et al.: Giotto: A Time-Triggered Language for Embedded Programming. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2001</li></ul>
--	---



<b>Name des Moduls</b>	<b>Höhere Technische Mechanik</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Technische Dynamik – 2. Teil: FEM			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Wissen aus dem Bereich der Kinematik und Dynamik. Sie können kinematische Gleichungen aufstellen und diese mit numerischen Methoden behandeln bzw. lösen, um somit auch komplexe Fragestellungen der Praxis lösen zu können.</p> <p>Sie können Bewegungsgleichungen aufstellen und diese analytisch mittels Linearisierung oder auch numerisch mit dem Computer berechnen.</p> <p>Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Methode der Finiten Elemente und wissen wie man diese zur Berechnung strukturmechanischer Fragestellungen einsetzt.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der gemeinsamen Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Technische Dynamik</b>				
<b>Inhalte</b>	<p><i>Kinematik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Wiederholung der Grundlagen</li> <li>• Relativkinematik</li> <li>• Koordinatentransformationen</li> <li>• Eulersche Differentiationsregel</li> <li>• Numerische Kinematik</li> <li>• Anwendungen: Berechnung von Mechanismen und ungleichförmig übersetzender Getriebe</li> </ul> <p><i>Dynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Wiederholung der Grundlagen</li> <li>• Schwerpunktsatz und Drallsatz für räumliche Problemstellungen</li> <li>• Massenträgheitstensor und Transformationen</li> <li>• Eulersche Gleichungen</li> <li>• Lagrange Gleichungen 2. Art</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung der Bewegungsgleichungen</li> <li>• Linearisierung und Numerische Lösungsmethoden</li> <li>• Anwendungen/Beispiele</li> </ul>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls, 120 Minuten
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Technischen Mechanik aus einem Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, D. et al.: Technische Mechanik 3: Kinetik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012 (12. Aufl.)</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3: Dynamik. Pearson Studium, München, 2012 (12. Aufl.)</li> <li>• Schiehlen, W.; Eberhard, P.: Technische Dynamik: Rechnergestützte Modellierung mechanischer Systeme im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2012 (3. Aufl.)</li> <li>• Pfeiffer, F.: Einführung in die Dynamik. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 (3. Aufl.)</li> <li>• Kerle, H. et al.: Getriebetechnik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (4. Aufl.)</li> <li>• Hagedorn, L. et al.: Konstruktive Getriebelehre. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009 (6. Aufl.)</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: FEM</b>	
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Grundprinzip der FEM, Einordnung der Methode, historische Entwicklung, grundsätzlicher Ablauf, kommerzielle Programme</li> <li>• Grundlagen aus Mathematik und Strukturmechanik, Energieprinzipien, Verfahren von RITZ, Stab, Balken und Kontinuumselemente (eben und räumlich)</li> <li>• Isoparametrische Elemente</li> <li>• Randbedingungen und Lasten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablauf einer FE-Analyse: Reales Problem, Idealisierung, FE-Modell, Berechnung</li> <li>• Beispiele/Bearbeitung einfacher strukturmechanischer und thermischer Problemstellungen</li> </ul>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Leistungsnachweis</b>	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls, 120 Minuten
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Technischen Mechanik aus einem Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bathe, K.J.; Zimmermann, P.: Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2001 (2. Aufl.)</li> <li>• Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1997</li> <li>• Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 2. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 (2. Aufl.)</li> <li>• Braess, D.: Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. Springer Spektrum, Heidelberg, 2013 (5. Aufl.)</li> <li>• Chandrupatla, T.R.; Belegundu, A.D.: Introduction to Finite Elements in Engineering. Pearson Longman, London, 2012 (4. Aufl.)</li> <li>• Fröhlich, P.: FEM-Anwendungspraxis. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2005</li> <li>• Hahn, H.G.: Methode der finiten Elemente in der Festigkeitslehre. Akademische Verlagsgemeinschaft, Wiesbaden, 1982</li> <li>• Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2012 (9. Aufl.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knothe, K.; Wessels, H.: Finite Elemente – Eine Einführung für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (4. Aufl.)</li><li>• Kunow, A.: Finite-Elemente-Methode – Anwendungen und Lösungen. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1998</li><li>• Link, M.: Finite Elemente in der Statik und Dynamik. Teubner Verlag, Stuttgart, 2002 (3. Aufl.)</li><li>• Rieg, F. et al.: Finite Elemente Analyse für Ingenieure. Carl Hanser Verlag, München, 2012 (4. Aufl.)</li><li>• Schwarz, H.R.: Methode der finiten Elemente. Teubner Verlag, Stuttgart, 1991 (2. Aufl.)</li><li>• Silber, G.; Wallwiener, F.: Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2005</li><li>• Steinbuch, R.: Finite Elemente – Ein Einstieg. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998</li><li>• Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012 (4. Aufl.)</li><li>• Zienkiewicz, O.C. et al.: The Finite Element Method – Its Basis and Fundamentals. Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2005 (6th ed.)</li><li>• Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.: The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics, Vol. 2. Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2005 (6th ed.)</li></ul>
--	--

## 4 Fachübergreifende Lehrinhalte

<b>Name des Moduls</b>	<p><b>Wissenschaftliches Arbeiten und Internationales Projektmanagement</b>                  Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen:                  – 1. Teil: Methoden wissenschaftlichen Arbeitens                  – 2. Teil: Internationales Projektmanagement</p>
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften
<b>Modulverantwortlich</b>	Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden verstehen das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens. Sie sind befähigt, sich schnell und ziel-sicher einen Überblick über den wissenschaftlichen Diskussionsstand eines/ihres Fachgebietes zu verschaffen, mit den wissenschaftlichen Auffassungen und Erkenntnissen anderer um-zugehen und dies in der eigenen wissenschaftlichen Praxis in einer verständlichen Form darzustellen. Sie kennen dazu die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, sind in der Lage, Methoden auszuwählen, kritisch zu hinterfragen und umzuset-zen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über allgemeine Über-legungen zur Internationalisierung/Globalisierung der Wirt-schaft und die notwendigen begrifflichen Grundlagen. Darüber hinaus kennen sie zentrale unternehmensexterne Rahmenbe-dingungen sowie Theorien des internationalen Managements. Die Studierenden sind mit der Analyse und Optimierung inter-kultureller Begegnungen und des interkulturellen Personen-austauschs in verschiedenen Berufsfeldern vertraut. Sie kennen grundlegende Fragen der Globalisierung und Probleme und Pot-enziale in multikulturellen Gesellschaften. Sie können kultu-relle Unterschiede im Denken, Fühlen und Handeln von Ange-hörigen verschiedener Kulturen erklären und beschreiben. Sie haben einen Überblick über kulturbedingte Verständigungspro-bleme, interkulturelle Kommunikation, Kooperation und Ko-existenz in verschiedenen Kontexten. Nach Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden die Ursachen und Schwierig-keiten und damit das Risiko in internationalen Projekten und können deren Auswirkungen auf das Projektmanagement ein-schätzen. Sie können auf die zahlreichen Einflüsse der Stake-holder auf ein internationales Projekt richtig reagieren und mit</p>

	<p>kulturellen Unterschieden in einem Projektteam umgehen. Sie kennen die allgemeinen politischen, rechtlichen, vertraglichen und finanziellen Rahmenbedingungen eines internationalen Projekts und können diese auf spezielle Projektsituationen übertragen. Sie haben eine internationale und interkulturelle Handlungskompetenz aufgebaut und können die Instrumente und Methoden für ein verteiltes und internationales Projektmanagement einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, das Themenfeld „Internationales Projektmanagement“ in ihrer eigenen Organisation zu gestalten und zu entwickeln. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf Projektvorhaben im Kontext von Technik und des Ingenieurwesens. Dieses Modul bildet in wesentlichem Maße die Sozialkompetenz weiter.</p> <p>Die Studierenden können sich einen komplexen Sachverhalt in englischer Sprache erarbeiten.</p>																								
<b>Kompetenzprofil</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentale Kompetenzen</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Systemische Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Kommunikative Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung			x	Wissensvertiefung		x		Instrumentale Kompetenzen		x		Systemische Kompetenzen			x	Kommunikative Kompetenzen			x
Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																						
Wissensverbreiterung			x																						
Wissensvertiefung		x																							
Instrumentale Kompetenzen		x																							
Systemische Kompetenzen			x																						
Kommunikative Kompetenzen			x																						
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.																								
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen																								
<b>1. Teil des Moduls: Methoden wissenschaftlichen Arbeitens (3 CP)</b>																									
<b>Inhalte</b>	<p>Eigenständiges, zielgerichtetes Recherchieren zu einem wissenschaftlichen Thema unter Berücksichtigung verschiedener Quellen, wie Bibliothek, Internet, Datenbanken usw.</p> <p>Wissenschaftliches Aufbereiten und Dokumentation der Informationen für schriftliche Ausarbeitungen (wie Hausarbeiten, Projektberichte und Masterabschlussarbeit)</p> <p>Vorgehen bei Wissenschaftswettbewerben, Methodenauswahl, kritische Reflexion von Methoden, Fallbeispiele</p>																								
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>																								
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)																								
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>																								

<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form. Vahlen-Verlag, München, 2006</li> <li>• Balzert, H. et al.: Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. Verlag W3L, 2008</li> <li>• Franck, N., Stary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung. Verlag UTB, Stuttgart, 2007</li> <li>• Stickel-Wolf, Chr., Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2006</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Internationales Projektmanagement (3 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, Charakteristik und Erfolgsfaktoren internationaler Projekte</li> <li>• Risikomanagement in internationalen Projekten</li> <li>• Umfeld internationaler Projekte, Stakeholder</li> <li>• Kulturelle Unterschiede, Werte und Normen</li> <li>• Kulturelle Implikationen in Projekten</li> <li>• Aufbau einer internationalen Projektorganisation</li> <li>• Organisation eines internationalen Projektteams und Teamentwicklung</li> <li>• Kommunikation in internationalen Projekten</li> <li>• Entscheidungsfindung und Konfliktmanagement in internationalen Projekten</li> <li>• Projektstart und Projektplanung</li> <li>• Projektsteuerung und Projektüberwachung</li> <li>• Projektabschluss</li> <li>• Fallstudien</li> </ul>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Leistungsnachweis</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 nach dem Europäischen Referenzrahmen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cronenbroeck, W.: Internationales Projektmanagement: Grundlagen, Organisation, Projektstandards. Interkulturelle Aspekte. Angepasste Kommunikationsformen. Cornelsen, Berlin, 2004</li><li>• Kiesel, M.: Internationales Projektmanagement. Bildungsverlag Eins, 2004</li><li>• Dülfer, E.: Projektmanagement, international. Schäffer-Poeschel Verlag, 1999</li><li>• Litke, H.-D.: Projektmanagement - Handbuch für die Praxis: Konzepte - Instrumente - Umsetzung. Carl Hanser Verlag, 2005</li><li>• Gutjahr, L.; Nesgen, C.: Internationale Projekte leiten. Haufe-Lexware, 2009</li></ul>



## 5 Vertiefungsrichtungen

### 5.1 Module der Vertiefungsrichtung „Allgemeine Fahrzeugtechnik“

#### 5.1.1 Pflichtmodule

<b>Name des Moduls</b>	<b>Leichtbau-Systeme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die Ziele, Methoden und Hilfsmittel im Leichtbau. Sie können die typischen Leichtbauweisen speziell im Fahrzeug benennen und Kriterien für die Werkstoffauswahl anwenden. Sie kennen typische Werkstoffe für den Leichtbau in Fahrzeugen. Darüber hinaus werden vertiefte Kenntnisse in der dem Leichtbau zugrunde liegenden Elastizitätstheorie und der technischen Mechanik im Leichtbau vermittelt. Abschließend werden die Grundlagen bei der Herstellung, der Verwendung und Beanspruchung und im Recycling von Leichtbausystemen gezeigt.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Methoden und Leichtbauweisen</i> Einführung, Motivation, Strategien, Einsatzgebiete, Fahrzeugkomponenten, Leichtbauweisen</p> <p><i>Leichtbau - Werkstoffe</i> Werkstoffe, Legierungen, Verbundwerkstoffe</p> <p><i>Technische Mechanik der Leichtbauelemente</i> Grundlagen der Elastizitätstheorie, Stabilität von Stäben und Balken (Knicken, Kippen), Beulen von Leichtbauelementen, Versteifungen, Krafteinleitung</p> <p><i>Produktion, Einsatz und Recycling</i> Fügetechniken, Schwingbeanspruchung, Zuverlässigkeit, Recycling</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			

<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik und Werkstoffkunde wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013.</li><li>• Friedrich, H.E. Hrsg.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, 2017.</li></ul>

Name des Moduls	<b>Aerodynamik in der Fahrzeugtechnik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ziele und Grundbegriffe der Aerodynamik des Fahrzeugs sowie die physikalischen Grundlagen. Sie können Luftkräfte berechnen und deren Einfluss auf Verbrauch, Fahrleistungen, Geräusche und verschiedene Betriebszustände von Fahrzeugen beurteilen. Die aerodynamischen Größen im Windkanal und die Messtechnik, um diese Größen zu messen und auszuwerten, werden vermittelt. Dies bildet die Grundlage, um einerseits die aerodynamischen Funktionen am Fahrzeug beurteilen und andererseits die numerische Methoden (CFD, Computational Fluid Dynamics) zur simulationsgestützten Optimierung anwenden zu können.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Erweiterte Grundlagen der Strömungslehre und Aerodynamik</i>  Erhaltungsgleichungen, Schließungsansätze, Turbulenz + Grenzschichttheorie, Klassifizierung von Strömungen mit der Dimensionsanalyse, Totalgrößen (Druck, Temperatur...), Aerodynamische Beiwerte (<math>c_D</math>, <math>c_R</math>...), Näherungen + Abschätzungen</p> <p><i>Luftkräfte</i>  Phänomene am Fahrzeug, Analyse, Beeinflussung</p> <p><i>Funktion, Sicherheit und Komfort</i>  Belastungen, Kühlung, Geräusche</p> <p><i>Windkanäle, Messtechnik, Numerische Methoden (CFD)</i>  Windkanalphysik, Messungen, Modelltechnik, Simulation</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Thermodynamik und Fluidtechnik/Strömungslehre wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schütz, T.: Hucho - Aerodynamik des Automobils. Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013.</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fahrzeugdynamik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ziele und Grundbegriffe der Dynamik des Fahrzeugs sowie die entsprechenden physikalischen Grundlagen. Sie können den Kraftschluss mit der Fahrbahn sowie Achs- und Radlasten berechnen. Die Grundlagen der Längs- und Querdynamik des Fahrzeugs werden anhand von Einspurmodell und typischen Fahrsituationen vermittelt. Diese sind nötig, um einfache Assistenzsysteme wie Bremsregelsysteme in Aufbau und Funktionsweise zu verstehen. Abschließend wird das Zweispurmodell vorgestellt, um auch komplexere Fahrsituationen berechnen zu können.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen</i> Einführung, Reifen, Fahrgrenzen, Antrieb und Bremsung</p> <p><i>Fahrverhalten</i> Einspurmodell, Kreisfahrt, Dynamisches Verhalten</p> <p><i>Quer- und Längsregelung</i> Regelkreis Fahrer-Fahrzeug, Querregelung, Längsregelung, Normalfahrt, kritische Fahrsituationen, Bremsregelsysteme</p> <p><i>Zweispurmodell</i> Berechnung, Kreisfahrt, instationäre Fahrt</p>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (35 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Breuer, S.; Rohrbach-Kerl, A.: Fahrzeugdynamik. Mechanik des bewegten Fahrzeugs, 2015.</li></ul>

## 5.1.2 Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Leistungselektronik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung soll Kenntnisse der Leistungselektronik in Verbindung mit der Antriebstechnik vermitteln.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Praxisanwendung leistungselektronischer Bauelemente und Baugruppen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Leistungselektronische Bauelemente und Baugruppen und ihre Praxisanwendung in der Antriebstechnik, insbesondere leistungselektronische Umrichter, 4-Quadranten-Steller etc.			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i> , Infinitesimalrechnung			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> </ul>			

Name des Moduls	<b>Produktentstehung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Frank Bescherer			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Sie verstehen das Spektrum konzeptioneller Ansätze der Produktentstehung, welches die technische Lösungsfindung anhand von Bewertungsmethoden und die Methodik der schrittweisen Produktgestaltung ebenso wie das Verständnis technischer Systeme und die Umsetzungsmöglichkeiten in der Unternehmenspraxis einschließt.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, ein integraler Teil eines funktionsübergreifenden, interdisziplinären Innovations-teams zu sein. Sie kennen die wichtigen Begriffe der Produktentwicklung und die Wichtigkeit der effektiven Identifikation und Umsetzung von Kundenanforderungen. Sie kennen die Entwicklung technischer Produktspezifikationen und -dokumentationen, die Schritte und Methoden der Konzeptarbeit und das Konzept der Produktarchitektur. Sie erkennen die Vorteile, auch Beschränkungen durch Modularität und können diese abwägen. Darüber hinaus erkennen sie die Wichtigkeit von Industriedesign, den damit verbundenen Nutzen und die Planung und Umsetzung von Industriedesignprozessen. Sie kennen das Potential der Schnellen Produktentwicklung (SPE), die Methoden zur Erkennung von Funktionsmängeln und des Engineering Change Management. Auch erkennen sie die Wichtigkeit von Design for Manufacturing als Basis der effizienten Produktherstellung. Dafür begreifen sie die Wichtigkeit und Methoden zur Abschätzung von Produktkosten und erkennen die Wirtschaftlichkeit und Effizienz als einen Erfolgsfaktor in der Produktentstehung.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	



<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsprozesse und deren Organisation</li> <li>• Verfahren und Methoden zur Identifizierung und Gewinnung erfolgsversprechender Innovationsideen</li> <li>• Produktplanung</li> <li>• Technische Produktspezifikation</li> <li>• Konzeption, Konzeptauswahl und -verifikation</li> <li>• Technische Produktdokumentation</li> <li>• Einführung in das Industriedesign</li> <li>• Technische Systeme - Produktarchitektur, Baugruppenstrukturierung und Modularität, Funktions- und Wirkzusammenhang</li> <li>• Prototypenherstellung und Überblick zu wichtigen Rapid Prototyping-Verfahren</li> <li>• Erkennung von Funktionsmängeln</li> <li>• Design for Manufacturing (DFM)</li> <li>• Engineering Change Management (ECM)</li> <li>• Wirtschaftlichkeit und Effizienz als Erfolgsfaktor in der Produktentstehung</li> </ul>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Buch, Studienheft) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden (VDI-Buch). Springer Verlag, 2009</li> <li>• Begleitheft Produktentstehung</li> <li>• Ulrich, K.T.; Eppinger, S.: Product Design and Development. McGraw-Hill, New York, 2011 (5th ed.)</li> <li>• Pahl, G. et al.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2013 (8. Aufl.)</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Energiespeicher und Ladesysteme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die typischen Energiespeicher in Fahrzeugen und deren Kennwerte. Sie können grundlegende Kennzahlen von Energiespeicher berechnen und diese danach auslegen. Aufbauend auf der Leistungselektronik werden die verschiedenen Ladesysteme zum Laden der Energiespeicher vorgestellt.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Batteriespeicher</i> Grundlagen, Typen, Kennwerte, Handhabung</p> <p><i>Brennstoffzelle</i> Funktionsweise, Einsatz, Kennwerte, Sicherheit</p> <p><i>Ladesysteme</i> Steckersysteme, Ladesäulen, Kommunikation mit dem Fahrzeug, Kennwerte</p> <p><i>Normen und Gesetze</i> Standards (EU, global), Sicherheitsvorschriften</p>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (35 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Physikalische und elektrotechnische Grundlagen wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden sowie leistungselektronische Kenntnisse.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg.</li><li>• Kurzweil, Peter; Dietlmeier, Otto K. (2015): Elektrochemische Speicher. Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, rechtliche Grundlagen. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li><li>• Kurzweil, Peter (2016): Brennstoffzellentechnik. Grundlagen, Materialien, Anwendungen, Gaserzeugung. Unter Mitarbeit von Ottmar Schmid. 3., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li><li>• Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2014): Vernetztes Automobil. Sicherheit - Car-IT - Konzepte. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ / MTZ-Fachbuch).</li><li>• Tschöke, Helmut (Hg.) (2015): Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Basiswissen. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ / MTZ-Fachbuch).</li><li>• Proff, Heike; Fojcik, Thomas Martin (Hg.) (2018): Mobilität und digitale Transformation. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Qualitätsmanagement in der Produktentstehung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ostermayer			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Forschungsergebnisse belegen die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, die sich an den Grundsätzen des modernen Qualitätsmanagements ausrichten. Die Studierenden kennen daher diese Grundsätze, können kunden- und prozessorientiert denken, komplexe Wirkungszusammenhänge in Systemen erkennen und unter den Zielsetzungen des Qualitätsmanagements nutzbar machen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung des Qualitätsmanagements entlang des Produktentstehungsprozesses und kennen geeignete Methoden, um dieses umzusetzen. Eine besondere Bedeutung haben dabei Qualitätsmanagementsysteme. Die Studierenden besitzen daher grundlegende Kompetenzen zum Aufbau und zur Einführung und Weiterentwicklung von Qualitätsmanagementsystemen. Sie haben einen guten Überblick über die vielen Sichten und Facetten des Qualitätsmanagements entlang des Produktentstehungsprozesses und können sich so mit strategischen und operativen Aufgaben bis hin zu ganzheitlichen Ansätzen eines modernen Qualitätsmanagements, wie z.B. Total Quality Management oder Six Sigma, auseinandersetzen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über eine Handlungskompetenz zur Lösung operativer Aufgaben, wie z. B. die Messung von Prozess-, Prüfmittel- und Maschinenfähigkeiten, ebenso wie zur Lösung spezifischer Entscheidungsprobleme im Qualitätsmanagement und zur Gestaltung und Weiterentwicklung von Organisationen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagenvertiefung und -erweiterung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsbegriff</li> <li>• Grundlagen des Prozessmanagements</li> <li>• Einführung in das Qualitätsmanagement (QM)</li> <li>• Einbindung des Qualitätsmanagements in den Produktentstehungsprozess</li> </ul>			

	<p><i>Strategische Aufgaben</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätspolitik und Qualitätsanforderungen an Produkte</li> <li>• Qualitätsanforderungen an Prozesse</li> <li>• (QM-)Systeme nach DIN EN ISO 9000ff.</li> <li>• Integrierte Managementsysteme</li> <li>• Einführung in das Produkthaftungsrecht</li> <li>• Qualität und Wirtschaftlichkeit, Qualitätscontrolling</li> </ul> <p><i>Moderne QM-Ansätze</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaizen</li> <li>• Total Quality Management</li> <li>• Six Sigma</li> <li>• Total Productive Maintenance</li> </ul> <p><i>Operative Aufgaben</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zu Planung, Umsetzung, Absicherung und kontinuierlicher Verbesserung auf operativer Ebene</li> <li>• Qualitätsmanagement in der Produktion <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prozessfähigkeit</li> <li>– Prüfmittelfähigkeit</li> <li>– Maschinenfähigkeit</li> </ul> </li> <li>• Messgeräte und Messverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Kenngrößen</li> <li>– Messgeräte für das eindimensionale Messen</li> <li>– Prüfen von Gestaltabweichungen</li> <li>– Koordinatenmesstechnik</li> </ul> </li> <li>• Prüfmittelüberwachung und Kalibrierung von Messmitteln</li> <li>• Ansätze geeigneter IT-Untersützung (bspw. Computer Aided Engineering, Virtuelle Produktentstehung)</li> </ul>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Fachprüfung</b>	B-Prüfung (Hausarbeit)
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der B-Prüfung
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch

<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b></p>	<p>Fach-, Methoden- und Handlungskompetenz bei der Integration unterschiedlicher Fähigkeiten und Erfahrungen sowie dem Erkennen spezifischer Problembereiche und Entscheidungsfelder des Managements. Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung quantitativer Verfahren bei der Entscheidungsfindung, Auswahl und Anwendung geeigneter Techniken in Managementprozessen und Projektsituationen, in der betrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung sowie in betrieblichen Investitions- und Finanzierungsfragen.</p> <p>Erkennen unterschiedlicher Situationen (Analysefähigkeit), Anwendung theoriegestützten Wissens und Fähigkeit zum Transfer wissenschaftlicher Konzeptionen und Methoden. Selbst- und soziale Kompetenz durch die Abstimmung mit Tutoren und eigene Beiträge im Rahmen der Präsenzveranstaltungen und in Foren.</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benes ,G.; Groh, P.: Grundlagen des Qualitätsmanagements. Carl Hanser Verlag, München, 2014</li> <li>• Brüggemann, H.: Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012</li> <li>• Greßler, U.; Göppel, R.: Qualitätsmanagement: Eine Einführung. STAM Verlag, Köln, 2008 (6. Aufl.)</li> <li>• Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Carl Hanser Verlag, München, 2011</li> <li>• Pfeifer, T.; Schmidt, R.: Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken. Carl Hanser Verlag, München, 2010 (4. Aufl.)</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Hybride und vollelektrische Antriebe</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ziele und Grundbegriffe der hybriden und elektrischen Antriebe sowie die zugehörigen Grundlagen. Sie kennen die verschiedenen gesellschaftlichen und technischen Motivationen zum Einsatz alternativer Antriebe und können die verschiedenen Komponenten dazu grundlegend berechnen. Weiterführend dazu wird das Antriebsmanagement hybrider Antriebe vermittelt, um Betrieb und Simulation verstehen zu können. Abschließend werden vollelektrische Antriebe vertieft.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen</i> Überblick, E-Motoren, Getriebe, Fahrzeugklassen, Betriebsarten, Antriebsstränge.</p> <p><i>Motivation und Komponenten für Alternative Antriebe</i> Gesetze, Verbrauch / Emissionen, Funktionalität, Verbrennungsmaschinen, Elektromaschinen</p> <p><i>Antriebsmanagement von hybriden Antrieben</i> Betriebszustände von Hybridfahrzeugen, Betriebsstrategien, Simulation, Betriebsstrategien mit Prognosefunktionen</p> <p><i>Vollelektrische Fahrzeugantriebe</i> Betriebseigenschaften von E-Motoren, Antriebsstrangkonfiguration, Radnabenantriebe, Radantriebe, Achsantriebe, Getriebe für elektrische Antriebsstränge</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konrad Reif, Karl Noreikat, Kai Borgeest, Kraftfahrzeug: Hybridantriebe, Springer Vieweg. 2012.</li><li>• Hofmann, Peter: Hybridfahrzeuge. Ein alternatives Antriebssystem für die Zukunft. 2. Aufl. Springer. 2014.</li></ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Passive Sicherheit</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Passive Sicherheit kennzeichnet die Milderung von Unfallfolgen eines Fahrzeugs. Die Studierenden kennen die sicherheitswissenschaftlichen Grundbegriffe bei Kraftfahrzeugen und die Grundlagen der Unfallforschung und Biomechanik. Die Studierenden kennen die Sicherheitsmaßnahmen zur passiven Sicherheit im Fahrzeug und die Sensorik zur Unfalldetektierung. Die Methoden zur experimentellen Crashsimulation und -auswertung sind bekannt. Kollisionen können analysiert werden und zur Unfallrekonstruktion ausgewertet werden. Abschließend werden die Studierende in die Lage versetzt, die Vermeidbarkeit von Unfällen zu bewerten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Passive Sicherheit</i>  Grundlagen der passiven Sicherheit, Unfallforschung und Biomechanik; Dummytechnologie, Craschanforderungen und Gesetze; Konstruktive Gestaltung; Crashsensorik und Insassenschutzsysteme</p> <p><i>Crashsimulation</i>  Methoden und Werkzeuge zur experimentellen Simulation von Unfallgeschehen</p> <p><i>Kollisionsanalyse und Unfallrekonstruktion</i>  Unfallaufnahme und Datenerhebung, Messtechnik, Kollisionsmechanik</p> <p><i>Kollisionseinlaufvorgänge und Vermeidbarkeit von Unfällen</i>  Beginn eines Unfalls bis zur Kollision, räumliche und zeitliche Vermeidbarkeit</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fahrzeugtechnik Grundlagen wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kramer, F.: Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Biomechanik - Simulation - Sicherheit im Entwicklungsprozess. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013.</li> <li>• Burg, Heinz; Moser, Andreas (Hg.): Handbuch Verkehrsunfallrekonstruktion. Unfallaufnahme, Fahrdynamik, Simulation. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2017.</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Elektromobilität</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die infrastrukturellen Voraussetzungen für die Energieversorgung von elektrischen Fahrzeugen. Dazu gehören die elektrische Versorgung sowie Bezahlssysteme und Kommunikation zwischen Fahrzeugen und dem Energienetz. Dabei können sie den Energiefluss von der Erzeugung bis zum Tank (Well-to-Tank) und bis zum Vortrieb (Well-to-Wheel) beurteilen. Die Studierenden lernen, die gesamten Kosten und Emissionen von der Produktion von Energiespeichern, Fahrzeugen und Energie bis zum Verbrauch und zur Entsorgung zu bilanzieren.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<i>Infrastruktur, Rahmenbedingungen</i> Ladestationen, Bezahlssysteme, Energienetze, Energiespeicherung <i>Well-to-Tank- und Well-to-Wheel-Analyse</i> Energiebereitstellung, -weiterleitung, -zwischenlagerung, Wirkungsgrade <i>Umwelt- und Kostenbilanz</i> Verbrauchskosten, CO <sub>2</sub> -Bilanz, Produktion, Service, Entsorgung			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vertiefte Kenntnisse zu Energiespeichen, Leistungselektronik und hybriden- und elektrischen Antrieben.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tschöke, Helmut (Hg.) (2015): Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Basiswissen. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ / MTZ-Fachbuch).</li><li>• Bertram, Mathias; Bongard, Stefan (2014): Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr. Grundlagen, Einflussfaktoren und Wirtschaftlichkeitsvergleich. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li><li>• Proff, Heike; Fojcik, Thomas Martin (Hg.) (2018): Mobilität und digitale Transformation. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li><li>• Füßel, Andreas (2017): Technische Potenzialanalyse der Elektromobilität. Stand der Technik, Forschungsausblick und Projektion auf das Jahr 2025. Wiesbaden.: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH (Research).</li></ul>

Name des Moduls	<b>Fahrerassistenzsysteme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen zur Unterstützung des menschlichen Fahrers bei der Fahrzeugführung. Dies betrifft sowohl sicherheitsrelevante Systeme wie Stabilitätsassistenten als auch komfortsteigernde Systeme wie Parkassistenten. Die Grundlagen der funktionalen Sicherheit nach ISO 26262 sind bekannt, um im Entwicklungsprozess bei Herstellern und Zulieferern mitarbeiten zu können. Verschiedene Fahrerassistenzsysteme sind in Details und Wirkungsweise anhand von Beispielen verstanden. Abschließend kennen die Studierenden die Grundlagen zum vernetzten Fahrzeug.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen für Fahrerassistenzsysteme</i> Leistungsfähigkeit des Menschen für die Fahrzeugführung, Fahrerverhaltensmodelle, Rahmenbedingungen, Verkehrssicherheit, Potenziale</p> <p><i>Funktionale Sicherheit (ISO 26262)</i> Motivation, Grundlagen, Vorgehensweise, Überprüfung</p> <p><i>Fahrerassistenzsysteme</i> Hydraulische und elektromechanische Bremssysteme, Lenksysteme, Fahrdynamikassistenzsysteme, Sichtassistenzsysteme, Kollisionsschutzsysteme, weitere Assistenzsysteme (Parken, Abstandstempomat, Stau, usw.)</p> <p><i>Vernetztes Fahrzeug</i> Navigation, Infotainment, Car-2-X</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse der Module Passive Sicherheit und Sensorsysteme.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winner, H.; Hakuli, S.; Lotz, F.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2015.</li> <li>• Martin Hillenbrandt: Funktionale Sicherheit nach ISO 26262 in der Konzeptphase der Entwicklung von Elektrik/Elektronik Architekturen von Fahrzeugen. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe, 2012.</li> </ul>

Name des Moduls	F&E-Management			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Dr. Frank Bescherer			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden kennen die Besonderheiten von F&E für Volkswirtschaft und Unternehmen und können die verschiedenen Erscheinungsformen erläutern. Sie kennen die Instrumente des F&E-Controllings sowie die Methoden zur Gestaltung von F&E-Planungsprozessen und deren Einsatz in Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Die Strukturelemente einer forschungsorientierten Organisationsgestaltung, auch unter Einbeziehung externer Forschungs- und Entwicklungsstellen, sind ihnen vertraut. Sie erhalten außerdem einen Überblick über die gegebenen Optionen zur Forschungsförderung und -finanzierung.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des F&amp;E-Managements</li> <li>• Erscheinungsformen von F&amp;E</li> <li>• Instrumente/Methoden der F&amp;E-Planung</li> <li>• F&amp;E-Projektmanagement</li> <li>• F&amp;E-Controlling</li> <li>• Organisatorische Einbindung von F&amp;E im Unternehmen (Makrostruktur, Mikrostruktur)</li> <li>• Internationalisierung von F&amp;E</li> <li>• Externe F&amp;E</li> <li>• Forschungsfinanzierung und -förderung</li> </ul>			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.			

	<p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specht, G. et al.: F&amp;E-Management: Kompetenz im Innovationsmanagement. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2002 (2. Aufl.)</li> <li>• Brockhoff, K.: Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 1998 (5. Aufl.)</li> <li>• Hauber, R.: Performance Measurement in der Forschung und Entwicklung. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2002</li> <li>• Franke, H.: Innovationen im Mittelstand – Erfolgreich ohne eigene Forschung und Entwicklung. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 2007</li> <li>• Neemann, C. W.: Strategische Allianzen in Forschung und Entwicklung. GRIN Verlag, München, 2002</li> <li>• Decker, B.: Unternehmenskooperationen im Bereich Forschung und Entwicklung. GRIN Verlag, München, 2002</li> </ul>



<b>Name des Moduls</b>	<b>Innovationsmanagement</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Frank Bescherer			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen die wichtigen Begriffe des Innovationsmanagements und können die unterschiedlichen Arten von Innovationen erläutern. Sie können den Innovationsprozess und Innovationsmanagement inhaltlich bestimmen und nach Branchen differenzieren. Außerdem haben sie einen Überblick über die Erfolgsfaktorenforschung und können die Erfolgsfaktoren für Innovationsstärke identifizieren.</p> <p>Sie kennen die Planungsschritte im Innovationsprozess und können verschiedene Prozessmodelle anhand von Prozessbeispielen erklären. Darüber hinaus erlernen sie verschiedene Methoden zur Unterstützung einer sich an der Unternehmensstrategie orientierenden Innovationsstrategie kennen. Sie können Methoden der Innovationsbedarfserfassung erläutern und anhand von Beispielen anwenden. Sie kennen die frühen Phasen des Innovationsprozesses bis zur Markteinführung und die zugehörigen Methoden und Techniken zur Prozessgestaltung.</p> <p>Sie können außerdem standardisierte Prozessabläufe und typische Organisationsformen inhaltlich erläutern sowie aktuelle und moderne Ansätze im Innovationsmanagement beschreiben und ihren Einsatz begründen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe Innovation, Innovationsprozess und -management</li> <li>• Arten von Innovationen, Gestaltungsbeispiele der Praxis</li> <li>• Interne Rahmenbedingungen und externe Unterstützung</li> <li>• Innovations-Erfolgsfaktoren</li> <li>• Methoden (Innovationssuchfelder, SWOT-Analyse, Gap-Analyse, Suchfeldmatrix, Szenariotechnik, Technologie-Monitoring, Technologie-Scouting, Wettbewerbs-Monitoring, Analyse technologischer Trends)</li> <li>• Methoden der Innovationsbedarfserfassung</li> <li>• Open Innovation und Lead-User-Ansatz</li> <li>• Ideenfindung/-sammlung und Kreativitätstechniken</li> <li>• Ideenbewertungsmethoden und Auswahlverfahren</li> <li>• Ideenkonkretisierung</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentwicklung und unterstützende Methoden</li> <li>• Markteinführungskonzeption</li> <li>• Organisationsformen für Innovation, Innovationsnetzwerke</li> <li>• Globalisierung von Innovationsentwicklungen</li> </ul>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)  <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i>  <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eversheim, W. (2012): Innovationsmanagement für technische Produkte: Systematische und integrierte Produktentwicklung und Produktionsplanung</li> <li>• Gassmann, O., Sutter, P. (2013): Praxiswissen Innovationsmanagement: Von der Idee zum Markterfolg</li> <li>• Geschka, H. (1998): Wettbewerbsfaktor Zeit. Beschleunigung von Innovationsprozessen</li> <li>• Kleinschmidt, E. J., Geschka, H., Cooper, R. G. (1996): Erfolgsfaktor Markt. Kundenorientierte Produktinnovation (Marktorientiertes F&amp;E Management)</li> <li>• Hauschildt, J., Salomo, S. (2010): Innovationsmanagement</li> <li>• Müller-Prothmann, T.; Dörr, N. (2014): Innovationsmanagement: Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse</li> <li>• Novotny, V. (2016): Agile Unternehmen. Business Village Verlag.</li> <li>• Toivonen, M. (2016): Service Innovation. Springer.</li> <li>• Vahs, D., Brem, A. (2015) Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. Schäffer Pöschel.</li> </ul>

## 5.2 Module der Vertiefungsrichtung „Elektromobilität“

<b>Name des Moduls</b>	<b>Leichtbau-Systeme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die Ziele, Methoden und Hilfsmittel im Leichtbau. Sie können die typischen Leichtbauweisen speziell im Fahrzeug benennen und Kriterien für die Werkstoffauswahl anwenden. Sie kennen typische Werkstoffe für den Leichtbau in Fahrzeugen. Darüber hinaus werden vertiefte Kenntnisse in der dem Leichtbau zugrunde liegenden Elastizitätstheorie und der technischen Mechanik im Leichtbau vermittelt. Abschließend werden die Grundlagen bei der Herstellung, der Verwendung und Beanspruchung und im Recycling von Leichtbausystemen gezeigt.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Methoden und Leichtbauweisen</i> Einführung, Motivation, Strategien, Einsatzgebiete, Fahrzeugkomponenten, Leichtbauweisen</p> <p><i>Leichtbau - Werkstoffe</i> Werkstoffe, Legierungen, Verbundwerkstoffe</p> <p><i>Technische Mechanik der Leichtbauelemente</i> Grundlagen der Elastizitätstheorie, Stabilität von Stäben und Balken (Knicken, Kippen), Beulen von Leichtbauelementen, Versteifungen, Krafteinleitung</p> <p><i>Produktion, Einsatz und Recycling</i> Fügetechniken, Schwingbeanspruchung, Zuverlässigkeit, Recycling</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik und Werkstoffkunde wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013.</li><li>• Friedrich, H.E. Hrsg.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, 2017.</li></ul>

Name des Moduls	Leistungselektronik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung soll Kenntnisse der Leistungselektronik in Verbindung mit der Antriebstechnik vermitteln.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Praxisanwendung leistungselektronischer Bauelemente und Baugruppen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Leistungselektronische Bauelemente und Baugruppen und ihre Praxisanwendung in der Antriebstechnik, insbesondere leistungselektronische Umrichter, 4-Quadranten-Steller etc.			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (60 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i> , Infinitesimalrechnung			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> </ul>			

Name des Moduls	<b>Energiespeicher und Ladesysteme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die typischen Energiespeicher in Fahrzeugen und deren Kennwerte. Sie können grundlegende Kennzahlen von Energiespeicher berechnen und diese danach auslegen. Aufbauend auf der Leistungselektronik werden die verschiedenen Ladesysteme zum Laden der Energiespeicher vorgestellt.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Batteriespeicher</i> Grundlagen, Typen, Kennwerte, Handhabung</p> <p><i>Brennstoffzelle</i> Funktionsweise, Einsatz, Kennwerte, Sicherheit</p> <p><i>Ladesysteme</i> Steckersysteme, Ladesäulen, Kommunikation mit dem Fahrzeug, Kennwerte</p> <p><i>Normen und Gesetze</i> Standards (EU, global), Sicherheitsvorschriften</p>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (35 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Physikalische und elektrotechnische Grundlagen wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden sowie leistungselektronische Kenntnisse.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Kurzweil, Peter; Dietlmeier, Otto K. (2015): Elektrochemische Speicher. Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, rechtliche Grundlagen. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li> <li>• Kurzweil, Peter (2016): Brennstoffzellentechnik. Grundlagen, Materialien, Anwendungen, Gaserzeugung. Unter Mitarbeit von Ottmar Schmid. 3., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li> <li>• Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2014): Vernetztes Automobil. Sicherheit - Car-IT - Konzepte. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ / MTZ-Fachbuch).</li> <li>• Tschöke, Helmut (Hg.) (2015): Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Basiswissen. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ / MTZ-Fachbuch).</li> <li>• Proff, Heike; Fojcik, Thomas Martin (Hg.) (2018): Mobilität und digitale Transformation. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li> </ul>

Name des Moduls	<b>Hybride und vollelektrische Antriebe</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ziele und Grundbegriffe der hybriden und elektrischen Antriebe sowie die zugehörigen Grundlagen. Sie kennen die verschiedenen gesellschaftlichen und technischen Motivationen zum Einsatz alternativer Antriebe und können die verschiedenen Komponenten dazu grundlegend berechnen. Weiterführend dazu wird das Antriebsmanagement hybrider Antriebe vermittelt, um Betrieb und Simulation verstehen zu können. Abschließend werden vollelektrische Antriebe vertieft.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen</i> Überblick, E-Motoren, Getriebe, Fahrzeugklassen, Betriebsarten, Antriebsstänge.</p> <p><i>Motivation und Komponenten für Alternative Antriebe</i> Gesetze, Verbrauch / Emissionen, Funktionalität, Verbrennungsmaschinen, Elektromaschinen</p> <p><i>Antriebsmanagement von hybriden Antrieben</i> Betriebszustände von Hybridfahrzeugen, Betriebsstrategien, Simulation, Betriebsstrategien mit Prognosefunktionen</p> <p><i>Vollelektrische Fahrzeugantriebe</i> Betriebseigenschaften von E-Motoren, Antriebsstrangkonfiguration, Radnabenantriebe, Radantriebe, Achsantriebe, Getriebe für elektrische Antriebsstränge</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			



<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konrad Reif, Karl Noreikat, Kai Borgeest, Kraftfahrzeug: Hybridantriebe, Springer Vieweg. 2012.</li><li>• Hofmann, Peter: Hybridfahrzeuge. Ein alternatives Antriebssystem für die Zukunft. 2. Aufl. Springer. 2014.</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Elektromobilität</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die infrastrukturellen Voraussetzungen für die Energieversorgung von elektrischen Fahrzeugen. Dazu gehören die elektrische Versorgung sowie Bezahlssysteme und Kommunikation zwischen Fahrzeugen und dem Energienetz. Dabei können sie den Energiefluss von der Erzeugung bis zum Tank (Well-to-Tank) und bis zum Vortrieb (Well-to-Wheel) beurteilen. Die Studierenden lernen, die gesamten Kosten und Emissionen von der Produktion von Energiespeichern, Fahrzeugen und Energie bis zum Verbrauch und zur Entsorgung zu bilanzieren.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<i>Infrastruktur, Rahmenbedingungen</i> Ladestationen, Bezahlssysteme, Energienetze, Energiespeicherung <i>Well-to-Tank- und Well-to-Wheel-Analyse</i> Energiebereitstellung, -weiterleitung, -zwischenlagerung, Wirkungsgrade <i>Umwelt- und Kostenbilanz</i> Verbrauchskosten, CO <sub>2</sub> -Bilanz, Produktion, Service, Entsorgung			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vertiefte Kenntnisse zu Energiespeichen, Leistungselektronik und hybriden- und elektrischen Antrieben.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tschöke, Helmut (Hg.) (2015): Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Basiswissen. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ / MTZ-Fachbuch).</li><li>• Bertram, Mathias; Bongard, Stefan (2014): Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr. Grundlagen, Einflussfaktoren und Wirtschaftlichkeitsvergleich. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li><li>• Proff, Heike; Fojcik, Thomas Martin (Hg.) (2018): Mobilität und digitale Transformation. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li><li>• Füßel, Andreas (2017): Technische Potenzialanalyse der Elektromobilität. Stand der Technik, Forschungsausblick und Projektion auf das Jahr 2025. Wiesbaden.: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH (Research).</li></ul>

### 5.3 Module der Vertiefungsrichtung „Fahrerassistenzsysteme und Fahrzeugsicherheit“

<b>Name des Moduls</b>	<b>Leichtbau-Systeme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die Ziele, Methoden und Hilfsmittel im Leichtbau. Sie können die typischen Leichtbauweisen speziell im Fahrzeug benennen und Kriterien für die Werkstoffauswahl anwenden. Sie kennen typische Werkstoffe für den Leichtbau in Fahrzeugen. Darüber hinaus werden vertiefte Kenntnisse in der dem Leichtbau zugrunde liegenden Elastizitätstheorie und der technischen Mechanik im Leichtbau vermittelt. Abschließend werden die Grundlagen bei der Herstellung, der Verwendung und Beanspruchung und im Recycling von Leichtbausystemen gezeigt.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Methoden und Leichtbauweisen</i> Einführung, Motivation, Strategien, Einsatzgebiete, Fahrzeugkomponenten, Leichtbauweisen</p> <p><i>Leichtbau - Werkstoffe</i> Werkstoffe, Legierungen, Verbundwerkstoffe</p> <p><i>Technische Mechanik der Leichtbauelemente</i> Grundlagen der Elastizitätstheorie, Stabilität von Stäben und Balken (Knicken, Kippen), Beulen von Leichtbauelementen, Versteifungen, Krafteinleitung</p> <p><i>Produktion, Einsatz und Recycling</i> Fügetechniken, Schwingbeanspruchung, Zuverlässigkeit, Recycling</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik und Werkstoffkunde wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013.</li><li>• Friedrich, H.E. Hrsg.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, 2017.</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fahrzeugdynamik</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ziele und Grundbegriffe der Dynamik des Fahrzeugs sowie die entsprechenden physikalischen Grundlagen. Sie können den Kraftschluss mit der Fahrbahn sowie Achs- und Radlasten berechnen. Die Grundlagen der Längs- und Querdynamik des Fahrzeugs werden anhand von Einspurmodell und typischen Fahrsituationen vermittelt. Diese sind nötig, um einfache Assistenzsysteme wie Bremsregelsysteme in Aufbau und Funktionsweise zu verstehen. Abschließend wird das Zweispurmodell vorgestellt, um auch komplexere Fahrsituationen berechnen zu können.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen</i> Einführung, Reifen, Fahrgrenzen, Antrieb und Bremsung</p> <p><i>Fahrverhalten</i> Einspurmodell, Kreisfahrt, Dynamisches Verhalten</p> <p><i>Quer- und Längsregelung</i> Regelkreis Fahrer-Fahrzeug, Querregelung, Längsregelung, Normalfahrt, kritische Fahrsituationen, Bremsregelsysteme</p> <p><i>Zweispurmodell</i> Berechnung, Kreisfahrt, instationäre Fahrt</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Breuer, S.; Rohrbach-Kerl, A.: Fahrzeugdynamik. Mechanik des bewegten Fahrzeugs, 2015.</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Passive Sicherheit</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Passive Sicherheit kennzeichnet die Milderung von Unfallfolgen eines Fahrzeugs. Die Studierenden kennen die sicherheitswissenschaftlichen Grundbegriffe bei Kraftfahrzeugen und die Grundlagen der Unfallforschung und Biomechanik. Die Studierenden kennen die Sicherheitsmaßnahmen zur passiven Sicherheit im Fahrzeug und die Sensorik zur Unfalldetektierung. Die Methoden zur experimentellen Crashsimulation und -auswertung sind bekannt. Kollisionen können analysiert werden und zur Unfallrekonstruktion ausgewertet werden. Abschließend werden die Studierende in die Lage versetzt, die Vermeidbarkeit von Unfällen zu bewerten.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	
<b>Inhalte</b>	<p><i>Einführung in die Passive Sicherheit</i> Grundlagen der passiven Sicherheit, Unfallforschung und Biomechanik; Dummytechnologie, Crashanforderungen und Gesetze; Konstruktive Gestaltung; Crashsensorik und Insassenschutzsysteme</p> <p><i>Crashsimulation</i> Methoden und Werkzeuge zur experimentellen Simulation von Unfallgeschehen</p> <p><i>Kollisionsanalyse und Unfallrekonstruktion</i> Unfallaufnahme und Datenerhebung, Messtechnik, Kollisionsmechanik</p> <p><i>Kollisionseinlaufvorgänge und Vermeidbarkeit von Unfällen</i> Beginn eines Unfalls bis zur Kollision, räumliche und zeitliche Vermeidbarkeit</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			



<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fahrzeugtechnik Grundlagen wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kramer, F.: Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Biomechanik - Simulation - Sicherheit im Entwicklungsprozess. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013.</li><li>• Burg, Heinz; Moser, Andreas (Hg.): Handbuch Verkehrsunfallrekonstruktion. Unfallaufnahme, Fahrdynamik, Simulation. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2017.</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Sensorsysteme im Fahrzeug</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Sensortechnologien in Fahrzeugen. Sie können Sensoren entsprechend einer Aufgabenstellung auswählen. Sensortypen und deren Kennwerte für typische Fahrerassistenzsysteme sind bekannt. Darauf aufbauend sind Methoden bekannt, um Messwerte verschiedener Sensortypen einerseits gegeneinander plausibilisieren und absichern zu können, andererseits um sie präzisieren und nicht direkt messbare Größen zur Umweltwahrnehmung extrahieren zu können (Sensor-Fusion).			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<i>Sensoren im Kraftfahrzeug</i> Grundlagen, Anforderungen, Technologien <i>Sensormessprinzipien</i> Position, Drehzahl, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Druck, Kraft, Temperatur, Abstand <i>Sensoren für Fahrerassistenzsysteme</i> Licht und Sicht, Fahrdynamik, Fahrerwunsch, Komfort <i>Sensor Fusion</i> Messwertplausibilisierung, Umweltwahrnehmung, Redundanz, Sicherheit			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).  Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
<b>Sprache</b>	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Technische Mechanik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reif, Konrad (Hg.) (2016): Sensoren im Kraftfahrzeug. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fahrerassistenzsysteme</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eiken Lübbers			
<b>Lernziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen zur Unterstützung des menschlichen Fahrers bei der Fahrzeugführung. Dies betrifft sowohl sicherheitsrelevante Systeme wie Stabilitätsassistenten als auch komfortsteigernde Systeme wie Parkassistenten. Die Grundlagen der funktionalen Sicherheit nach ISO 26262 sind bekannt, um im Entwicklungsprozess bei Herstellern und Zulieferern mitarbeiten zu können. Verschiedene Fahrerassistenzsysteme sind in Details und Wirkungsweise anhand von Beispielen verstanden. Abschließend kennen die Studierenden die Grundlagen zum vernetzten Fahrzeug.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<p><i>Grundlagen für Fahrerassistenzsysteme</i> Leistungsfähigkeit des Menschen für die Fahrzeugführung, Fahrerverhaltensmodelle, Rahmenbedingungen, Verkehrssicherheit, Potenziale</p> <p><i>Funktionale Sicherheit (ISO 26262)</i> Motivation, Grundlagen, Vorgehensweise, Überprüfung</p> <p><i>Fahrerassistenzsysteme</i> Hydraulische und elektromechanische Bremssysteme, Lenksysteme, Fahrdynamikassistenzsysteme, Sichtassistenzsysteme, Kollisionsschutzsysteme, weitere Assistenzsysteme (Parken, Abstandstempomat, Stau, usw.)</p> <p><i>Vernetztes Fahrzeug</i> Navigation, Infotainment, Car-2-X</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse der Module Passive Sicherheit und Sensorsysteme.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Winner, H.; Hakuli, S.; Lotz, F.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2015.</li><li>• Martin Hillenbrandt: Funktionale Sicherheit nach ISO 26262 in der Konzeptphase der Entwicklung von Elektrik/Elektronik Architekturen von Fahrzeugen. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe, 2012.</li></ul>

## 6 Masterkolleg

<b>Name des Moduls</b>	<b>Masterkolleg</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden werden in forschungsbezogene Themenstellungen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften einbezogen. Zu einer wissenschaftlichen Fragestellung soll eine umfassende Technologierecherche unter Einbeziehung internationaler Publikationen durchgeführt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in einem Abschlussbericht dokumentiert werden. Anschließend soll ein wissenschaftlicher Fachartikel zu der Themenstellung erarbeitet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen zudem in einer Fachveranstaltung anhand eines Posters und im Rahmen eines Vortrags vor einem Fachpublikum kommuniziert werden.</p> <p>Die Studierenden kennen und beherrschen (in eingeschränktem Umfang) wissenschaftliches Arbeiten unter Konferenzbedingungen (Handlungs- und Methodenkompetenz).</p> <p>Die Studierenden können interdisziplinäres Fachwissen umsetzen und anwenden (Fachkompetenz).</p> <p>Die Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit (Sozialkompetenz) wird in diesem Modul stark gefördert. Des Weiteren wird die Fähigkeit, Ergebnisse zielorientiert und sich selbst präsentieren zu können, geschult (kommunikative Kompetenz).</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologierecherche mit Abschlussbericht</li> <li>• Wissenschaftliche Publikation</li> <li>• Posterausstellung</li> <li>• Fachvortrag</li> </ul>			
<b>Workload</b>	Summe: 300 Std. (10 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Schriftliche Dokumentation (benotetes Paper) Mündliche Prüfung (Fachvortrag)			

<b>Note der Fachprüfung</b>	Bewertung der schriftlichen Dokumentation und Präsentation gehen in die Gesamtnote des Masterkollegs ein.
<b>Leistungspunkte</b>	10 CP nach Bestehen des Fachvortrags
<b>Lehrformen</b>	Präsenzseminar
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Abschluss der Module des Basisstudiums und des Kernbereiches

## 7 Masterarbeit und Kolloquium

<b>Name des Moduls</b>	<b>Masterarbeit und Kolloquium</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Master Thesis – 2. Teil: Kolloquium			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Masterthesis soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine weiterführende Fragestellung aus dem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</p> <p>Der Studierende kann die erworbenen Fähigkeiten und insbesondere die Problemlösungskompetenz an einer praktischen Aufgabenstellung beweisen und die eigenen Arbeitsergebnisse in der Diskussion verteidigen.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, seine Abschlussarbeit vor einem wissenschaftlichen Expertengremium zu verteidigen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
<b>Note der Fachprüfung</b>	Die Bewertung der schriftlichen Dokumentation und des Kolloquiums gehen in die Modulnote der Master Thesis ein.			
<b>Leistungspunkte</b>	26 CP nach Bestehen der Modulprüfung			
<b>1. Teil des Moduls: Master Thesis</b>				
<b>Inhalte</b>	Im Rahmen der Master Thesis werden anspruchsvolle Entwicklungsprojekte oder eine Konzepterarbeitung durchgeführt.			
<b>Workload</b>	Summe: 690 Std. (23 CP) <i>Arbeit am Thema (85 %)</i> <i>Dokumentation (15 %)</i>			
<b>Leistungsnachweis</b>	Wissenschaftliche Tätigkeit, schriftliche Dokumentation und Kolloquium			
<b>Lehrformen</b>	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
<b>Sprache</b>	Deutsch			
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Nachweis über die bestandenen studienbegleitenden Modulprüfungen inklusive des abgeschlossenen Masterkollegs.			
<b>2. Teil des Moduls: Kolloquium</b>				
<b>Inhalte</b>	Kolloquium über das Thema der Master Thesis			



<b>Workload</b>	Summe: 90 Std. (3 CP) <i>Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums (100 %)</i>
<b>Leistungsnachweis</b>	Kolloquium der Master Thesis
<b>Lehrformen</b>	Präsentation und Verteidigung der Master Thesis in einer Präsenzveranstaltung (Kolloquium)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Bearbeitung der Master Thesis