



**Wilhelm Büchner  
Hochschule**  
Private Fernhochschule Darmstadt

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

**vom 20.03.2015**

**in der Fassung vom 10.06.2016**



---

Hinweis: Aus Gründen der Vereinfachung wird im Folgenden bei Personenbezeichnungen die männliche Form für beide Geschlechter verwendet.

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen .....	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen .....	1
1.3	Lehrpersonal.....	2
1.3.1	Autoren.....	2
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 .....	4
1.6	Kompetenzen im Fernstudium .....	4
2	Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase .....	7
	Werkstofftechnik .....	7
	Technische Mechanik.....	9
	Konstruktionslehre und Maschinenelemente I.....	11
	Konstruktionslehre und Maschinenelemente II .....	14
	CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation .....	16
	Technische Thermodynamik und Fluidmechanik .....	18
	Analoge Regelungstechnik mit Labor .....	21
	Konstruktionslehre und Maschinenelemente III.....	24
	Fertigungstechnik.....	26
	Mathematik III mit Labor .....	28
3	Vertiefung Grundlagen .....	31
	Höhere mathematische Methoden.....	31
	Embedded Systems .....	34
	Höhere Technische Mechanik.....	37
4	Fachübergreifende Lehrinhalte .....	41
	Wissenschaftliches Arbeiten und Internationales Projektmanagement .....	41
5	Kern-, Vertiefungs- und Wahlpflichtbereich .....	45
	Produktentstehung.....	45
	Fertigung und Produktion im Maschinenbau I .....	47
	Werkstoffe in der Fertigungstechnik.....	50
	Qualitätsmanagement in der Produktentstehung .....	52
5.1	Wahlpflichtmodule .....	55
	Schwingungslehre und Maschinendynamik .....	55
	Fertigung und Produktion im Maschinenbau II.....	57
	Fertigungslogistik .....	60
	F&E-Management.....	62

---

6	Ingenieurwissenschaftliche Praxis .....	64
	Masterkolleg .....	64
	Masterarbeit und Kolloquium .....	66

# 1 Allgemeine Bemerkungen

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen des Masterstudiengangs Maschinenbau 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 die Verbreitung und Vertiefung von Wissen zuzuordnen ist, bezieht sich die Kategorie Können auf die Wissenserschließung. Ihr sind instrumentale, systemische und kommunikative Kompetenzen zuzuordnen.

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

<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.

## 2 Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase

<b>Name des Moduls</b>	<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>	<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>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>

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 und Homogenisierungsphase der Master-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>Konstruktionslehre und Maschinenelemente II</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. 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>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	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.; Bodenstein, 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>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>	+	++	+++
	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.ipf“, 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>

<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>• Kretzschmar, 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>Analoge Regelungstechnik mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Analoge Regelungstechnik – 2. Teil: Labor Regelung mechanischer Systeme			
<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 Kenntnisse zur Beschreibung von technischen Systemen. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe von Laplacetransformation und Fouriertransformation berechnet werden.</p> <p>Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und in der analogen Regelungstechnik anwenden. Sie können analoge einschleifige und mehrschleifige Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge Regelkreise zu entwerfen und zu optimieren.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	<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: Analoge Regelungstechnik (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	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 analogen Regelkreisen			
<b>Workload</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</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.			

	<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, fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, insbesondere: Wechselstromlehre, Frequenzgänge, Grundlagen von Gleichstrommotoren, Beschreibung dynamischer Prozesse, Bewegungs- und Transportgleichungen.</p> <p>(bezogene Module: <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Technische Mechanik, Mathe II, Mathe III mit Labor, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Technische Thermodynamik und Fluidmechanik mit Labor</i>)</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, O. et al.: 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, H.: Regelungstechnik I. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (15. Aufl.)</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik II. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.)</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Regelung mechanischer Systeme (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	Es werden 3 Versuche aus folgenden Themenbereichen angeboten: Schwebekugel, liegendes Pendel, Doppelpropeller, Füll-

	standsregelung, Feder-Masse-System, Drehteller, Ladekran, Kugelwippe. Die Versuche umfassen eine Analyse und die Simulation der technischen Systeme.
<b>Workload</b>	Summe: 60 Std. (2 CP) <i>Laborvorbereitung (55 %)</i> <i>Labordurchführung (25 %)</i> <i>Labornachbereitung (20 %)</i>
<b>Leistungsnachweis</b>	Laborprüfung
<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 ersten Teils des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Konstruktionslehre und Maschinenelemente III</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. Ralf Mödder			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>In Erweiterung der bisher erworbenen Kenntnisse und Befähigungen sind die Studierenden in der Lage, für ausgewählte, typische Probleme des Maschinenbaus eine Beanspruchungsanalyse durchzuführen und unter Beachtung vorhandener Regelwerke selbständig einen praxisrelevanten Festigkeitsnachweis zu führen oder die thermische Belastung einer Schaltkupplung zu prüfen.</p> <p>Die Studierenden werden zum ingenieurgemäßen Arbeiten befähigt. Sie planen das Vorgehen bei der Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung und können die entsprechenden Festigkeitsberechnungen ausführen. Sie erkennen durch Variantenvergleiche die Wechselwirkung von Werkstoff, Formgebung und Beanspruchung und den Zusammenhang von Materialauslastung, Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit technischer Produkte.</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>Kupplungen</i> Funktion in Antriebssystemen, ausgewählte Konstruktionen und deren Auslegungsgrundsätze, nichtschaltbare Kupplungen, asynchron und synchron schaltbare Kupplungen, selbstschaltende Kupplungen, Wärmebilanz kraftschlüssiger Konstruktionen, dynamische Probleme</p> <p><i>Festigkeitsnachweise im Maschinenbau</i> Berechnung und Experiment, Grundlagen, Begriffe und aktueller Stand, Berechnungsmethodik am Beispiel Wellen (DIN 743, FKM-Richtlinie), Bauteilwechselfestigkeit, Kerbwirkungen, Ermüdungsfestigkeitsnachweis, Nachweis gegenüber Fließgrenze</p>			

	<p><i>Festigkeitsbewertung von Schweiß- und Klebverbindungen</i> Charakteristik stoffschlüssiger Verbindungen, Einfluss von konstruktiver Gestaltung und Technologie, Festigkeitsnachweise für Schweißverbindungen im gesetzlich geregelten und nicht geregelten Bereich, Festigkeit von Klebverbindungen</p> <p><i>Festigkeitsbewertung von Schraubenverbindungen</i> Anwendung und Gestaltung von Schraubenverbindungen, Kräfte und Verformungen, Verspannungsschaubild, Berechnung längs- und querbelasteter Schrauben unter statischer und dynamischer Beanspruchung, Montage von Schraubenverbindungen</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (15 %)</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
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der Module <i>Werkstofftechnik</i> und <i>Konstruktionslehre und Maschinenelemente II</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haberhauer, H.; Bodenstein, 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> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fertigungstechnik</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. Peter Wack			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen sollen einen Überblick über die Systematik und Anwendung der Fertigungsverfahren vermitteln.</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der wesentlichen Verfahren der Fertigung. Sie können die erworbenen Kenntnisse der Fertigungsverfahren selbstständig und sicher zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen anwenden.</p> <p>Umsetzen und Lösungsfindung von typischen Fertigungsaufgaben/Problemstellungen im Bereich der Fertigungstechnik. Hierzu ist es erforderlich, eine systematische Vorgehensweise zu erlernen, die an drei Versuchsaufgaben exemplarisch überprüft und verfeinert wird.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	Übersicht über die wesentlichen Verfahren des Urformens (z.B. Gießen, Sintern), des Umformens (z.B. Walzen, Strangpressen, Biegen, Tiefziehen), der spanenden Formgebung (z.B. Drehen, Fräsen, Schleifen), der Oberflächen- und Fügetechnik (z.B. Schweißen, Löten, Kleben, Beschichten, Vergüten)			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (65 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
<b>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 der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Werkstofftechnik und Konstruktionslehre und Maschinenelemente I</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fritz, H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 (7. Aufl.)</li><li>• Scheipers, P.: Handbuch der Metallbearbeitung. Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2002 (2. Aufl.)</li><li>• Witt, G. et al.: Taschenbuch der Fertigungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2006</li><li>• Deutsch, V.: Informationsschriften zur zerstörungsfreien Prüfung. Band 1, 3 und 9. Castell Verlag, Wuppertal, 1999</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Mathematik III mit Labor</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Mathematik III – 2. Teil: Labor Simulation			
<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. sc. math. habil. Guido Walz  Dipl.-Ing. Tunay Cimen			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden sind vertraut mit Methoden der angewandten Mathematik, die für die Arbeit mit technischen Systemen wichtig sind. Sie vertiefen ihre algorithmischen Fähigkeiten durch die Beherrschung numerischer Methoden. Sie sind in der Lage, Verfahrensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf praktische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem Programm Matlab und vorhandenen Zusatzprogrammen (Toolboxen), kennen die Datenstrukturen sowie wichtige mathematische Funktionen. Die Programmiermöglichkeiten von Matlab sind ihnen vertraut. Sie sind in der Lage, praxisrelevante technische Aufgabenstellungen mit den Methoden der angewandten Mathematik unter Verwendung von Funktionen in Matlab zu lösen.</p>			
<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: Mathematik III (4 CP)</b>				
<b>Inhalte</b>	<p><i>Numerische Methoden</i> Numerisches Rechnen und Fehler, Iterationsverfahren, Nullstellenberechnung, Lineare Gleichungssysteme, Numerische Integrationsmethoden, Interpolation, Splinefunktionen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen</p> <p><i>Statistik</i> Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungen, Zentraler Grenzwertsatz</p>			
<b>Workload</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</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 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</i> und <i>Mathematik II</i>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 3. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.)</li> <li>• Stoer, J., Bulirsch, R.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2005 (5. Aufl.)</li> <li>• Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mathematische Statistik und Qualitätskontrolle. Carl Hanser Verlag, 2007 (12. Aufl.)</li> <li>• Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010</li> <li>• Schweizer, W.: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag, 2009, (4. Aufl.)</li> <li>• Beucher, O.: Matlab und Simulink: grundlegende Einführung. Pearson Studium, München, 2002</li> <li>• Hoffman, J.: Matlab und Simulink. Fachbuchverlag Leipzig, 2000</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Labor Simulation (2 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<p>Programmstruktur, Datenstruktur und Datentypen, Eingabe/Ausgabe und Adressierung von Daten, grafische Darstellungen, Kenntnisse grundlegender Funktionen, exakte (symbolische) und numerische Rechenmethoden, Interpretation der von Matlab/Simulink gelieferten Ergebnisse, Fehlerbehandlung, Programmierung (mit Vergleichen, Zuweisungen, Verzweigungen, Schleifen) von Beispielen in der Matlab eigenen Interpretersprache, Übungen zur Lösung angewandter mathematischer Fragestellungen wie z.B.:</p>

	<p><i>Versuch 1:</i> Vergleich numerischer mit exakten (symbolischen) Rechenmethoden in der Differentiation und Integration</p> <p><i>Versuch 2:</i> Erzeugung von Zufallsgrößen, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen und Grenzwertsatz, Auswertung stochastischer Prozesse</p> <p><i>Versuch 3:</i> Lösung gewöhnliche Differenzialgleichungen und Simulation einer nichtlinearen Differentialgleichung eines technischen Systems mit Matlab/Simulink</p>
<b>Workload</b>	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (55 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (25 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
<b>Leistungsnachweis</b>	Laborprüfung
<b>Lehrformen</b>	Laborversuche
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fachinhalte der ersten Teils des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
<b>Literatur</b>	siehe erster Teil des Moduls

### 3 Vertiefung 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>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.  Präsenzveranstaltungen 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. 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>	<i>Vektoranalysis</i> Gradient, Divergenz und Rotation, Sätze von Green, Gauß und Stokes, Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme  <i>Partielle Differenzialgleichungen</i> Elliptische, parabolische und hyperbolische Gleichungen, als Prototypen: Wärmeleitungs-, Wellen- und Poissongleichung; Maximumprinzip, numerische Lösungsverfahren
<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>	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.

	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>

<b>Name des Moduls</b>	<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>                  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 Kern-, Vertiefungs- und Wahlpflichtbereich

<b>Name des Moduls</b>	<b>Produktentstehung</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. 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>	<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>• 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>Fertigung und Produktion im Maschinenbau I</b>																											
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester																											
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften																											
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack																											
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die spezifischen Funktionseinheiten von modernen Produktionssystemen. Insbesondere kennen Sie wesentliche neue Verfahren zur Produktherstellung einschließlich generativer Fertigungsverfahren für die Schnelle Fertigung (Rapid Manufacturing).</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Wissen, wie Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse mit einer hohen Präzision bei optimierten Fertigungszeiten funktionieren. Desgleichen gilt für deren Funktionseinheiten, deren Aufbau und Funktionsweise sie kennen.</p> <p>Die Studierenden können die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten anwenden. Insbesondere ist Ihnen das dynamische Verhalten von Werkzeugmaschinen und Produktionsprozessen bekannt. Ebenso kennen Sie wesentlichen Kenngrößen zur In-Prozess-Bewertung der Bauteilqualität.</p>																											
<b>Kompetenzprofil</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="558 1070 1002 1106">Kompetenzen / Ausprägung</th> <th data-bbox="1002 1070 1123 1106">+</th> <th data-bbox="1123 1070 1244 1106">++</th> <th data-bbox="1244 1070 1394 1106">+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="558 1106 1002 1142">Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td></td> <td data-bbox="1244 1106 1394 1142">x</td> </tr> <tr> <td data-bbox="558 1142 1002 1178">Wissensvertiefung</td> <td></td> <td></td> <td data-bbox="1244 1142 1394 1178">x</td> </tr> <tr> <td data-bbox="558 1178 1002 1214">Instrumentale Kompetenzen</td> <td></td> <td data-bbox="1123 1178 1244 1214">x</td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="558 1214 1002 1249">Systemische Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td data-bbox="1244 1214 1394 1249">x</td> </tr> <tr> <td data-bbox="558 1249 1002 1308">Kommunikative Kompetenzen</td> <td></td> <td data-bbox="1123 1249 1244 1308">x</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung			x	Wissensvertiefung			x	Instrumentale Kompetenzen		x		Systemische Kompetenzen			x	Kommunikative Kompetenzen		x				
Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																									
Wissensverbreiterung			x																									
Wissensvertiefung			x																									
Instrumentale Kompetenzen		x																										
Systemische Kompetenzen			x																									
Kommunikative Kompetenzen		x																										
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenvertiefung Fertigungstechnik</li> <li>• Neue Fertigungsverfahren, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>– High-Speed-Cutting</li> <li>– Thixoformings</li> <li>– Generative Fertigungsverfahren</li> </ul> </li> <li>• Rapid Prototyping (RP): Grundlagen, Verfahrensprinzip, Bauprozesse, Bauteileigenschaften, Materialien, Sicherheit und Umweltschutz</li> <li>• Einzelteil- und Kleinserienfertigung durch Abformen von RP-Mastermodellen</li> <li>• Rapid Manufacturing: Anwendung generativer Fertigung für die Herstellung von Endprodukten, Randbedingungen, Prozessanforderungen und -grenzen</li> <li>• Qualitative und quantitative Bestimmung von Anforderungen an Werkzeugmaschinen und fertigungstechnische Anlagen aus fertigungstechnischer Sicht und ihre Bewertung</li> </ul>																											

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der wichtigsten Elemente einer modernen Werkzeugmaschine bzw. eines modernen Produktionsprozesses und deren Ausführungsformen, Auslegungsmethoden und Entwicklungspotentialen</li> <li>• Darstellung heute angewandter Prinzipien funktionsbestimmender Baugruppen, wie <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestelle,</li> <li>– Führungen,</li> <li>– Hauptspindeln,</li> <li>– Antriebe,</li> <li>– Steuerungen</li> </ul> und ihre Berechnung bzw. die Auslegung einer Werkzeugmaschine</li> <li>• Aufzeigen und Erläuterung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen / Produktionsprozessen sowie dessen Auswirkung auf das Prozessergebnis wie auch die Umwelt</li> <li>• Kenngrößen von Werkzeugmaschinen bzw. von Fertigungsprozessen zur In-Prozess-(Bauteilqualitäts-)Bewertung</li> </ul>
<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>	Grundlagenkenntnisse in der Fertigungstechnik und der Werkstoffkunde, Verständnis für mechanische Zusammenhänge und Abläufe (Kinematik, Dynamik), Verständnis von Konstruktionszeichnungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weck, M.; Brecher, C.: Werkzeugmaschinen 1: Maschinenarten und Anwendungsbereiche. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013</li> <li>• Weck, M.; Brecher, C.: Werkzeugmaschinen 2: Konstruktion und Berechnung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weck, M.; Brecher, C.: Werkzeugmaschinen 3: Mechatronische Systeme, Vorschubachsen, Prozessdiagnose. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013</li><li>• Weck, M.; Brecher, C.: Werkzeugmaschinen 4: Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013</li><li>• Leibinger, B.: Erfahrungen, Erfolge, Entwicklungen – Der Weg der Werkzeugmaschinenindustrie in Deutschland, Japan und den USA. Wallstein Verlag, Göttingen, 2014</li><li>• Doege, E.; Behrens, B.-A.: Handbuch Umformtechnik – Grundlagen, Technologien, Maschinen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010</li><li>• Weck, M.: Berechnung durchbruchbedingter Steifigkeitsminderungen und Spannungsüberhöhungen bei Werkzeugmaschinen, Westdeutscher Verlag, 1982</li><li>• Weck, M.: Anwenderorientierte und prozeßbedingte Systemergänzungen zur kleinrechnergestützten Werkzeugmaschinensteuerungen, Westdeutscher Verlag, 1976</li></ul>
--	---

Name des Moduls	Werkstoffe in der Fertigungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Windeln			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden verfügen über breite Spezialkenntnisse auf dem Gebiet der Verbundwerkstoffe, einschließlich der Wechselwirkungen, von maßgeschneidertem Aufbau der Werkstoffe und deren Funktionalität.</p> <p>Die Studenten kennen wichtige analytische Verfahren für Werkstoffe, speziell im Bereich Oberflächenanalyse, um im Falle von Werkstoffproblemen in der Praxis gezielt nach Lösungen zu suchen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Bedeutung, Eigenschaften, Herstellungsverfahren von wichtigen Werkstoffen für die Industrie</p> <p>Verbundwerkstoffe (Glas- und Kohlefaserverbundwerkstoffe) einschl. spezifischer Anwendungen als mechanische bzw. elektronische Bau- oder Konstruktionselemente</p> <p>Füge-orientierte Bauteilgestaltung. Physikalisches und werkstofftechnisches Design von Fügeverbindungen</p> <p>Spezielle Analytik in der Materialwissenschaft</p>			
Workload	<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>			
Fachprüfung	B-Prüfung (Hausarbeit)			
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
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.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>			
Sprache	Deutsch			

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Physik und in der Fertigungstechnik, wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Courtney, T.H.: Mechanical Behavior of Materials. Waveland Press, Inc., Long Grove, Illinois, 2005</li><li>• O'Connor, D.J. et al.: Surface Analysis Methods in Materials Science. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2003</li><li>• Coombs, C.F.: Printed Circuit Handbook. McGraw-Hill Handbooks, 2008</li><li>• Weißbach, W.: Werkstoffkunde. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007</li><li>• Bargel, H.J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (10. Aufl.)</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>	+	++	+++
	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)  <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i>  <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</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>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>

## 5.1 Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	<b>Schwingungslehre und Maschinendynamik</b>			
<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>	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Wissen aus dem Bereich der technischen Schwingungslehre und können dieses auf maschinendynamische Problem- und Fragestellungen anwenden.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Schwingungstechnik: Modellbildung</li> <li>• Mehrkörpersysteme/Kontinua</li> <li>• Lineare Schwingungssysteme: Eigenschwingungen, Periodische und nichtperiodische Anregung</li> <li>• Modale Analyse</li> <li>• Dämpfung</li> <li>• Schwingungsisolierung</li> <li>• Schwingungstilgung</li> <li>• Biege- und Torsionsschwingungen von Wellen: biegekritische und torsionskritische Drehzahlen</li> <li>• Auswuchten, Massenausgleich</li> <li>• Nichtlineare Schwingungen: Analytische und numerische Lösungsmöglichkeiten</li> <li>• Finite Elemente Analyse</li> </ul>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) 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).			

	Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).
<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>• Wittenburg, J.: Schwingungslehre. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013</li><li>• Magnus, K. et al.: Schwingungen. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013</li><li>• Brommundt, E.; Sachau, D.: Schwingungslehre mit Maschinendynamik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li><li>• Dresig, H.; Holzweißig, F.: Maschinendynamik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013</li><li>• Jürgler, R.: Maschinendynamik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004</li><li>• Hollburg, U.: Maschinendynamik. Oldenbourg Verlag, München, 2007</li></ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fertigung und Produktion im Maschinenbau II</b> Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Organisation und Produktionsplanung – 2. Teil: Produktionsmanagement			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack			
<b>Lernziele des Moduls</b>	<p>Ausgehend von einer typischen Aufbauorganisation, den Voraussetzungen der Anlagenentwicklung sowie der Fertigungstechniken und Arbeitsteilung innerhalb eines produzierenden Unternehmens werden das Zusammenwirken der verschiedenen inner- und außerbetrieblichen Bereiche im Rahmen einer Produktentwicklung, Produktions- und Markteinführung kennengelernt.</p> <p>Vertiefend wird der Unterschied zwischen operativem Betrieb und Produktionsplanung kennengelernt und verstanden, was Produktionsplanung in einem produzierenden Unternehmen ist und wie sie organisatorisch aufgebaut sein kann, um als Wettbewerbsfaktor zu wirken.</p> <p>Es werden vertiefende Kenntnisse darüber vermittelt, was eine schlanke Produktion ausmacht, die von den planenden Bereichen für jedes einzelne Produkt erschaffen werden muss. Insbesondere wird das Wissen zu der schlanken Produktion nach Toyota – dem sogenannten Produktionssystem – vermittelt.</p> <p>Aufbauend auf diesen Kenntnissen erfolgt anhand exemplarischer Planungsmethoden und -prozesse eine Wissensverbreiterung und -vertiefung im Hinblick auf die Planung von Produktionsanlagen und -prozessen. Hierin einbezogen werden Aspekte und neue Entwicklungen im Rahmen der industriellen Evolution (Industrie 4.0).</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: Organisation und Produktionsplanung</b>				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauorganisation produzierender Unternehmen</li> <li>• Abgrenzung der sogenannten Produktionsstufe innerhalb der innerbetrieblichen Arbeitsteilung</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation, Inhalte und Zielsetzung der Produktionsplanung</li> <li>• Abgrenzung von Planung und operativem Betrieb innerhalb der Produktionsstufe, Arbeitsteilung innerhalb der Produktionsplanung, Netzwerkbildung und externe Kooperationen, Planungsinhalte, -aufgaben und -ziele</li> <li>• Ausgewählte Prozesse, Methoden und Instrumente der Produktionsplanung</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>	Grundlagenkenntnisse in der Mathematik und in der Fertigungstechnik
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teuschenbach, D.: Empirische Analyse zu den Erfolgsfaktoren der kostenorientierten Produktplanung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012</li> <li>• Seidel, M.: Methodische Produktplanung: Grundlagen, Systematik und Anwendung im Produktentstehungsprozess. Universitäts-Verlag, Karlsruhe, 2014</li> <li>• Schreyögg, G.: Grundlagen der Organisation. Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, 2012</li> <li>• Wiendahl, H.-P. et al.: Handbuch Fabrikplanung - Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. Carl Hanser Verlag, München, 2014</li> </ul>
<b>2. Teil des Moduls: Produktionsmanagement</b>	

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsstrategien</li> <li>• Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Produktionscontrolling</li> <li>• Instandhaltungsmanagement</li> <li>• Umweltmanagement</li> <li>• Lean Management</li> <li>• Supply Chain Management (SCM)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Human Resource Management (HRM)</li> <li>• Total Quality Management (TQM)</li> <li>• Global Production System (GPS)</li> <li>• Digitale Fabrik</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>	Grundlagenkenntnisse in der Mathematik und in der Fertigungstechnik.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siepermann, C.; Vahrenkamp, R.: Produktionsmanagement. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2008</li> <li>• Ammon, T.: Produktmanagement. Springer Verlag, Berlin , Heidelberg, 2009</li> <li>• Aumayr, K.: Erfolgreiches Produktmanagement. Springer Verlag, Berlin , Heidelberg, 2013</li> <li>• Bruhn, M.; Hadwich, K.: Produkt- und Servicemanagement. Verlag Vahlen, München, 2006</li> <li>• Matys, E.: Praxishandbuch Produktmanagement. Campus Verlag, Frankfurt a. M., 2013</li> <li>• May, C.; Schimek, P.: TPM Total Productive Management: Grundlagen und Einführung von TPM - oder wie Sie Operational Excellence erreichen. CETPM Publishing, Herrieden, 2015</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>Fertigungslogistik</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>Der Erfolg produzierender Unternehmen wird entscheidend von ihrer logistischen Leistungsfähigkeit bestimmt. In diesem Modul soll daher der Blick für diese Zusammenhänge geschärft werden. Die Studierenden können die logistische Leistung, ausgehend von ihren Zielen, definieren und exemplarisch den Einfluss auf eine logistikgerechte Fertigungsstruktur darstellen. Sie kennen die komplexen Abläufe und die Abhängigkeiten zwischen Produkt- und Prozessstrukturen und sie wissen, wie Planungssysteme zielgerichtet entwickelt werden können. Sie kennen den technischen Teil der Logistik, die Transport- und Lagertechnik sowie die Fertigungseinrichtungen und deren logistische Bedeutung. Sie kennen außerdem die Praxis und können Szenarien aktueller Lösungen beschreiben und die Schnittstellen der Fertigungslogistik zu anderen Ingenieurdisziplinen und der Informatik sowie die Folgen der eingesetzten Technik erläutern. Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente und Komponenten, die für eine Automatisierung von Logistiksystemen in der Fertigung genutzt werden und können diese im Hinblick auf konkrete Einsatzszenarien bestimmen. Im Vordergrund stehen dabei die Organisation des Materialflusses in einer schlanken Produktion und eine Anbindung an bestehende operative Produktionsmanagementsysteme. Damit verbunden ist auch die Kenntnis der Inhaltselemente wesentlicher Konzepte, wie Lean Production, Kaizen oder Kanban. Die Studierenden kennen die Notwendigkeit einer Verträglichkeit der so optimierten Logistik- und Fertigungssysteme mit vorhandenen betrieblichen EDV-Systemen und Controlling-Methoden.</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>• Grundlagen logistischer Prozessgestaltung in der Fertigung</li> <li>• Logistische Leistung und der Einfluss auf eine logistikgerechte Fertigungsstruktur</li> <li>• Produkt- und Prozessstrukturen in Produktion und Fertigung</li> <li>• Planungssysteme</li> <li>• Technische Logistik, Transport- und Lagertechnik</li> <li>• Fertigungseinrichtungen und ihre logistische Bedeutung</li> <li>• Fall-/Anwendungsbeispiele</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungslogistik und Ingenieurdisziplinen/Informatik</li> <li>• Automatisierung von Logistiksystemen in der Fertigung</li> <li>• Anbindung an bestehende Systeme</li> <li>• Inhaltselemente wesentlicher Konzepte (Lean Production, Kaizen, Kanban, ...)</li> <li>• Logistik-/Fertigungssysteme und EDV-Systeme und Controllingmethoden</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>	Erststudium in einer technischen Disziplin und Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Logistik
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremin-Buch, B.: Strategisches Kostenmanagement: Grundlagen und moderne Instrumente. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2007 (4. Aufl.)</li> <li>• Dickmann, P.: Schlanker Materialfluss: mit Lean Production, Kanban und Innovationen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (2. Aufl.)</li> <li>• Koether, R.: Technische Logistik. Carl Hanser Verlag, München, 2007 (3. Aufl.)</li> <li>• Witt, G.: Taschenbuch der Fertigungstechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2005</li> <li>• Schmid, D. et al.: Industrielle Fertigung: Fertigungsverfahren. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2008 (3. Aufl.)</li> <li>• Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung: Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration (VDI-Buch). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (2. Aufl.)</li> <li>• Dorninger, D.: Kanban als Methode zur Fertigungssteuerung. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 2010</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	<b>F&amp;E-Management</b>			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Verwendbarkeit</b>	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Frank Bescherer			
<b>Lernziele des Moduls</b>	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.			
<b>Kompetenzprofil</b>	<b>Kompetenzen / Ausprägung</b>	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
<b>Inhalte</b>	<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>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
<b>Fachprüfung</b>	Klausur, 120 Minuten			
<b>Note der Fachprüfung</b>	Note der Klausur			
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) 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>

## 6 Ingenieurwissenschaftliche Praxis

<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>	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>• Technologierecherche mit Abschlussbericht</li> <li>• Wissenschaftliche Publikation</li> <li>• Posterausstellung</li> <li>• Fachvortrag</li> </ul>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 300 Std. (10 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>	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

<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>	+	++	+++
	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