



**Wilhelm Büchner
Hochschule**
Private Fernhochschule Darmstadt

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

PO2

Version 6.0 vom 15. September 2015



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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen	1
1.3	Lehrpersonal.....	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
	Allgemeine Elektrotechnik	7
	Systeme und Modelle.....	9
	Technische Mechanik.....	12
	Konstruktionslehre und Maschinenelemente I.....	14
	Software Engineering für Ingenieure.....	17
	Konstruktionslehre und Maschinenelemente II	19
	Regelungstechnik.....	21
	Mathematik III mit Labor	23
	Entwurf mechatronischer Systeme	26
	Digital- und Mikrorechentechnik.....	28
3	Vertiefung mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	30
	Höhere mathematische Methoden.....	30
	Embedded Systems	33
	Höhere Technische Mechanik.....	36
4	Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung und Profilbildung	40
4.1	Pflichtmodule	40
	Höhere Regelungstechnik	40
	Mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen mit Labor.....	42
	Mechatronische Systeme in Fertigungsprozessen mit Labor.....	45
	Motion Control	48
	Masterkolleg	50
4.2	Wahlpflichtmodule	52
	Schwingungslehre und Maschinendynamik	52
	Werkstoffe in der Fertigungstechnik.....	54
	Qualität in der Fertigungstechnik.....	56
	Fertigungslogistik	58
5	Fachübergreifende Lehrinhalte	60
	Wissenschaftliches Arbeiten und Internationales Projektmanagement	60

6	Masterarbeit und Kolloquium	64
	Masterarbeit und Kolloquium	64

1 Allgemeine Bemerkungen

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

1.1 Modularisierung des Studiums

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

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

1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

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

1.3 Lehrpersonal

1.3.1 Autoren

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

1.3.2 Dozenten und Prüfer

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

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

1.3.3 Tutoren

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

Tutoren unterstützen die Studierenden in allen Fachfragen, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen. Dazu gehören schriftliche Erläuterungen zu den Einsendeaufgaben, beratende und erklärende Telefongespräche und Kommentare in StudyOnline. Tutoren beteiligen sich aktiv an der Interaktion im Netz mit den Studierenden. Die Wilhelm Büchner Hochschule ermuntert Studierende, Kontakt zu Tutoren und Kommilitonen aufzunehmen. Die Erfahrungen

aus den bisher durchgeführten Studiengängen zeigen, dass die reibungslose und schnelle Interaktion zwischen Studierenden und Tutoren ein wesentlicher Pfeiler für den Erfolg im Studium ist. Die fachliche Diskussion mit den Tutoren stärkt die kommunikativen Kompetenzen.

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

Wissen und Verstehen	Können
<p>Wissensverbreiterung: 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>Wissensvertiefung: 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>Instrumentale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Systemische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen • 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 • Selbständig sich neues Wissen und Können anzueignen • Weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen <p>Kommunikative Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemen und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen • In einem Team herausgehobene Verantwortung zu übernehmen

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

Die in diesem Modell beschriebenen Wissens- und Kompetenzarten bilden in ihrer qualitativen dreistufigen Bewertung die Grundlage für eine entsprechende Einordnung der Module in den Modulbeschreibungen (Kompetenzprofil). Im nachfolgenden Beispiel dient ein fiktives Modul primär der Verbreiterung und Vertiefung von Wissen, 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

Name des Moduls	Allgemeine Elektrotechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Aufbauend auf den erworbenen Kompetenzen in der Elektrotechnik werden weiterführende Kenntnisse vermittelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die physikalischen und mathematischen Grundlagen elektromagnetischer Felder und können diese bei einfachen Feldberechnungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Grundschaltungen von Mehrphasensystemen, insbesondere kennen sie das Dreiphasensystem und können Berechnungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der linearen zeitinvarianten Systeme und können praxisrelevante Berechnungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, regenerative Energiequellen sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Leistungsgrenzen. Sie sind in der Lage, Berechnungen durchzuführen und Energieversorgungssysteme auszulegen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Elektromagnetische Felder</i> Mathematische Grundlagen, Feldbegriff, Quellenfelder, Wirbelfelder, Bedeutung und Anwendung der Maxwellschen Gleichungen</p> <p><i>Mehrphasensysteme, elektrische Maschinen und Antriebe</i> Schaltungen der Quelle, Schaltungen der Verbraucher, Leistung im Dreiphasensystem</p> <p><i>Lineare zeitinvariante Systeme</i> Grundlagen und Rechenmethoden, praxisrelevante Aufgabenstellungen</p>			

	<i>Elektrische Energieversorgung</i> Elektroenergiesysteme, Energieressourcen, Berechnung und Auslegung von Energieversorgungssystemen
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Begriffe und physikalische Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik Integral- und Differenzialrechnung Rechnen mit komplexen Zahlen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bundschuh, B. et al.: Signale und Systeme: Eine Einführung. Carl Hanser Verlag, München, 2013 (1. Aufl.) • Girod, B. et al.: Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2007 (4. Aufl.) • Henke, H.: Elektromagnetische Felder, Theorie und Anwendung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011 (4. Aufl.) • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Springer Verlag, Berlin, 2012 (3. Aufl.) • Müller, G.: Elektrische Maschinen, Bd. 2, Berechnung elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2011 (6. Aufl.) • Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Carl Hanser Verlag, München, 2011 (15. Aufl.)

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

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

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

Name des Moduls	Technische Mechanik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden 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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<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>			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			

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

Name des Moduls	Konstruktionslehre und Maschinenelemente I			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
Lernziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<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>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> und <i>Technische Mechanik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion. Hanser Verlag, München, 2003 (2. Aufl.) • Ehrlenspiel, K. et al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 (6. Aufl.) • Hoenow, G.; Meißner, T.: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004 • Hoenow, G.; Meißner, T.: Konstruktionspraxis im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004 • Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, Berlin, 2005 (30. Aufl.)

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

Name des Moduls	Software Engineering für Ingenieure			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden verstehen die Konzepte von Softwareentwicklungswerkzeugen bzw. Programmierumgebungen.</p> <p>Die Studierenden besitzen Entwurfswissen großer Systeme und deren interne und externe Schnittstellen. Sie kennen verschiedene Sichten auf und Beschreibungstechniken von Software-Architekturen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>UML</i>: Die Studierenden kennen und verstehen alle wichtigen UML-Diagramme und können die wichtigsten Diagramme anwenden.</p> <p><i>Entwurfsmuster</i>: Die Studierenden kennen die wichtigsten Entwurfsmuster und können diese implementieren.</p> <p><i>Softwarearchitektur</i>: Ziele des Architekturentwurfs, Aufgaben des SW-Architekten, Entwurf und Dokumentation von Architekturen, Beschreibungstechniken und Sichten (Konzeptansicht, Modulansicht, Laufzeitsicht)</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (55 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (40 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>			
Sprache	Deutsch			

Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der höheren Mathematik, Grundlagen der Programmierung
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2009 (3. Aufl.)• Bunse, C.; von Knethen, A.: Vorgehensmodell kompakt. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2008 (2. Aufl.)• Grechenig, T. et al.: Softwaretechnik. Pearson Studium, München, 2010• Herczeg, M.: Software-Ergonomie. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2009• Ludewig, J.; Lichter, H.: Software Engineering. dpunkt.verlag, Heidelberg, 2010 (3. Aufl.)• Zöller-Greer, P.: Softwareengineering für Ingenieure und Informatiker, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2002

Name des Moduls	Konstruktionslehre und Maschinenelemente II			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ralf Mödder			
Lernziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<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
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Konstruktionslehre und Maschinenelemente I</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Haberhauer, H.; Bodenstein, F.: Maschinenelemente. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009 (15. Aufl.) • Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (20. Aufl.) • Schlecht, B.: Maschinenelemente 1. Pearson Studium, München, 2007 • Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. Pearson Studium, München, 2010 (2. Aufl.)

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

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

Name des Moduls	Mathematik III mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Mathematik III – 2. Teil: Labor Simulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz Dipl.-Ing. Tunay Cimen			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind vertraut mit Methoden der angewandten Mathematik, die für die Arbeit mit technischen Systemen wichtig sind. Sie vertiefen ihre algorithmischen Fähigkeiten durch die Beherrschung numerischer Methoden. Sie sind in der Lage, Verfahrensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf praktische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem Programm Matlab und vorhandenen Zusatzprogrammen (Toolboxen), kennen die Datenstrukturen sowie wichtige mathematische Funktionen. Die Programmiermöglichkeiten von Matlab sind ihnen vertraut. Sie sind in der Lage, praxisrelevante technische Aufgabenstellungen mit den Methoden der angewandten Mathematik unter Verwendung von Funktionen in Matlab zu lösen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Mathematik III (4 CP)				
Inhalte	<p><i>Numerische Methoden</i> Numerisches Rechnen und Fehler, Iterationsverfahren, Nullstellenberechnung, Lineare Gleichungssysteme, Numerische Integrationsmethoden, Interpolation, Splinefunktionen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen</p> <p><i>Statistik</i> Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungen, Zentraler Grenzwertsatz</p>			
Workload	<p>Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i></p>			

	<i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
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
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> und <i>Mathematik II</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 3. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.) • Stoer, J., Bulirsch, R.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2005 (5. Aufl.) • Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mathematische Statistik und Qualitätskontrolle. Carl Hanser Verlag, 2007 (12. Aufl.) • Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010 • Schweizer, W.: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag, 2009, (4. Aufl.) • Beucher, O.: Matlab und Simulink: grundlegende Einführung. Pearson Studium, München, 2002 • Hoffman, J.: Matlab und Simulink. Fachbuchverlag Leipzig, 2000
2. Teil des Moduls: Labor Simulation (2 CP)	
Inhalte	<p>Programmstruktur, Datenstruktur und Datentypen, Eingabe/Ausgabe und Adressierung von Daten, grafische Darstellungen, Kenntnisse grundlegender Funktionen, exakte (symbolische) und numerische Rechenmethoden, Interpretation der von Matlab/Simulink gelieferten Ergebnisse, Fehlerbehandlung, Programmierung (mit Vergleichen, Zuweisungen, Verzweigungen, Schleifen) von Beispielen in der Matlab eigenen Interpretersprache, Übungen zur Lösung angewandter mathematischer Fragestellungen wie z.B.:</p>

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

Name des Moduls	Entwurf mechatronischer Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Vorgehensweise der systematischen Entwicklung und Konstruktion mechatronischer Systeme und können diese anwenden.</p> <p>Sie haben Grundkenntnisse der Theorie und Anwendung der Methode der Finiten Elemente und sind in der Lage dynamisch-mechanische Mehrkörperprobleme physikalisch zu beschreiben und die Bewegungsgleichungen aufzustellen. Sie kennen die Bedeutung von Eigenfrequenzen und können diese für einfache Systeme berechnen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Entwurf und Methoden mechatronischer Systeme</i> Methodisches Konstruieren, Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme, Beispiele mechatronischer Systeme</p> <p><i>Einführung in die Finite Elemente Methode</i> Grundidee und Extremalprinzipien, Anwendungen mit Polynomansätzen, Stabelement, ebene Elemente der linearen Elastizitätstheorie, Randbedingungen, Gesamtsystembetrachtungen</p> <p><i>Methoden der Mehrkörperdynamik</i> Bewegungsgrößen und Koordinatensysteme, Bewegungsgleichungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden, Newton/Euler-Methode, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Eigenfrequenzen, Eigenschwingungen</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40 %)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55 %)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</p>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.			

	<p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Technische Mechanik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Konrad, K.J.: Grundlagen der Konstruktionslehre: Methoden und Beispiele für den Maschinenbau. Carl Hanser Verlag, München, 2010 (5. Aufl.) • VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI Richtlinie 2206. Beuth Verlag, Berlin, 2004 • Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2012 (4. Aufl.) • Isermann, R.: Mechatronische Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 (2. Aufl.) • Klein, B.: FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2010 (8. Aufl.) • Knothe, K.; Wessels, H.: Finite-Elemente. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (4. Aufl.)

Name des Moduls	Digital- und Mikrorechentchnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	M. Sc. Vimala Bauer			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen des Entwurfs digitaler Systeme. Sie sind vertraut mit den Grundlagen des Aufbaus von Mikrocomputern und entwickeln selbstständig Programme für Mikroprozessoren und Mikrocontroller.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Zahlendarstellung, Boolesche Funktionen, Boolesche Algebra, Darstellung und Vereinfachung kombinatorischer Schaltungen, Charakteristik von sequenziellen Schaltungen (Schaltwerken), Entwurf digitaler Systeme, Digitale Schaltungstechnik und Bauelemente, Halbleiterspeicher und programmierbare Logik</p> <p>Grundlagen und Aufbau von Mikrocomputern, Programmierung von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern</p> <p>Im Rahmen der B-Prüfung ist eine Entwicklungsaufgabe selbstständig durchzuführen und ausführlich zu dokumentieren</p>			
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			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I und II, Grundlagen der Informatik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>			

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Kelch, R.: Rechnergrundlagen. Carl Hanser Verlag, München, 2003• Götz, M.: Mikrocontroller-Experimentierbuch. Franzis Verlag, München, 2003• Beierlein, T; Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2010• Bähring, H.: Mikrorechner-Technik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005• Behring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010• Osborn, C.G.: Embedded Microcontrollers & Processor Design, Prentice Hall, 2009• Siemers, C.: Taschenbuch Digitaltechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2009
------------------	--

3 Vertiefung mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

Name des Moduls	Höhere mathematische Methoden Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Numerische Mathematik – 2. Teil: Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz			
Lernziele des Moduls	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.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Numerische Mathematik (3 CP)				
Inhalte	Nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme, Interpolation und Approximation mit Polynomen, Rombergverfahren, Splinefunktionen beliebiger Ordnung, B-Splines, Mathematische Methoden des CAD, Numerische Lösung partieller Differenzialgleichungen			
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i>			

	<i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	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.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schaback, R.; Wendland, H.: Numerische Mathematik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 (5. Aufl.) • Stoer, J.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000/2007 • Schwarz, H.-R.: Numerische Mathematik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (8. Aufl.) • Hämmerlin, G.: Numerische Mathematik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013 (4. Aufl.) • Friedrich, H.; Pietschmann, F.: Numerische Methoden: Ein Lehr- und Übungsbuch. De Gruyter, Berlin, 2010
2. Teil des Moduls: Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen (3 CP)	
Inhalte	<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
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.

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

Name des Moduls	Embedded Systems			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Otten			
Lernziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	
Inhalte	<p><i>Theorie</i></p> <p>Spezifikationsprachen, Hardware Eingebetteter Systeme, Eingebettete Betriebssysteme, Middleware und Scheduling, Implementierung eingebetteter Systeme, Hardware-/Software-Codedesign, Evaluierung und Validierung eingebetteter Systeme</p> <p><i>Praktische Tätigkeiten</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Softwarepraktikum: Am Beispiel von LEGO Mindstorms die Programmierung eingebetteter Systeme üben. Es kommt dabei das JAVA Betriebssystem Lejos als Entwicklungsplattform zum Einsatz. http://lejos.sourceforge.net 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"> – Event-getriebene und Zeit-getriebene Systeme – Globale Zeit und Uhrensynchronisation – Real-Time Scheduling – Real-Time Communication – Real-Time Middleware – Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen – Validierung 			

	<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“ (http://ecos.sourceforge.org), 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>
Workload	<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>
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 und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Sprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse des Programmierens und der Elektrotechnik, wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bender, K.: Embedded Systems – qualitätsorientierte Entwicklung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005 • Barr, M: Embedded C Coding Standard. Netrino, 2009 • Catsoulis, J.: Designing Embedded Hardware. O'Reilley, Köln, 2005 (2. Aufl.)

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

Name des Moduls	Höhere Technische Mechanik Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Technische Dynamik – 2. Teil: FEM			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Lernziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Technische Dynamik (3 CP)				
Inhalte	<p><i>Kinematik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung/Wiederholung der Grundlagen • Relativkinematik • Koordinatentransformationen • Eulersche Differentiationsregel • Numerische Kinematik • Anwendungen: Berechnung von Mechanismen und ungleichförmig übersetzender Getriebe <p><i>Dynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung/Wiederholung der Grundlagen • Schwerpunktsatz und Drallsatz für räumliche Problemstellungen • Massenträgheitstensor und Transformationen • Eulersche Gleichungen • Lagrange Gleichungen 2. Art 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung der Bewegungsgleichungen • Linearisierung und Numerische Lösungsmethoden • Anwendungen/Beispiele
Workload	<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>
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten
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
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Technischen Mechanik aus einem Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, D. et al.: Technische Mechanik 3: Kinetik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012 (12. Aufl.) • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3: Dynamik. Pearson Studium, München, 2012 (12. Aufl.) • Schiehlen, W.; Eberhard, P.: Technische Dynamik: Rechnergestützte Modellierung mechanischer Systeme im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2012 (3. Aufl.) • Pfeiffer, F.: Einführung in die Dynamik. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 (3. Aufl.) • Kerle, H. et al.: Getriebetechnik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (4. Aufl.) • Hagedorn, L. et al.: Konstruktive Getriebelehre. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009 (6. Aufl.)
2. Teil des Moduls: FEM (3 CP)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Grundprinzip der FEM, Einordnung der Methode, historische Entwicklung, grundsätzlicher Ablauf, kommerzielle Programme • Grundlagen aus Mathematik und Strukturmechanik, Energieprinzipien, Verfahren von RITZ, Stab, Balken und Kontinuumselemente (eben und räumlich) • Isoparametrische Elemente • Randbedingungen und Lasten

	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf einer FE-Analyse: Reales Problem, Idealisierung, FE-Modell, Berechnung • Beispiele/Bearbeitung einfacher strukturmechanischer und thermischer Problemstellungen
Workload	<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>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
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
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Technischen Mechanik aus einem Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bathe, K.J.; Zimmermann, P.: Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2001 (2. Aufl.) • Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1997 • Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 2. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 (2. Aufl.) • Braess, D.: Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. Springer Spektrum, Heidelberg, 2013 (5. Aufl.) • Chandrupatla, T.R.; Belegundu, A.D.: Introduction to Finite Elements in Engineering. Pearson Longman, London, 2012 (4. Aufl.) • Fröhlich, P.: FEM-Anwendungspraxis. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2005 • Hahn, H.G.: Methode der finiten Elemente in der Festigkeitslehre. Akademische Verlagsgemeinschaft, Wiesbaden, 1982 • Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2012 (9. Aufl.)

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

4 Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung und Profilbildung

4.1 Pflichtmodule

Name des Moduls	Höhere Regelungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden können aus technischen Vorgaben ein regelungstechnisches Modell entwickeln und in Zustandsgleichungen formulieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen und können die grundsätzlichen Verfahren einer Regelung von Einheitsgrößensystemen im Zustandsraum anwenden.</p> <p>Weiterhin werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Strukturunterschiede zwischen analogen und digitalen Regelsystemen zu erklären.</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Anwendung der z-Transformation (Erstellen von Vor- und Rückwärtstransformationen, arbeiten mit den Rechenregeln), dem Analysieren wesentlicher Eigenschaften geschlossener digitaler Regelkreise (Stabilität, Einschwingverhalten), der Gegenüberstellung grundlegender Entwurfsverfahren für kontinuierliche, quasikontinuierliche und digitale Regelsysteme, dem Entwurf von digitalen Reglern, insbesondere auch dead-beat Reglern und der Analyse digitaler Regelsysteme im Zustandsraum.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Identifikation von Mehrgrößensystemen, im Besonderen können sie Least-Square Verfahren einsetzen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Zustandsraumdarstellung und -regelung</i></p> <p>Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Transformation auf Normalformen, Beziehungen zwischen Übertragungsfunktion und Zustandsbeschreibung, Lösung der Zu-</p>			

	<p>standsgleichungen, Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Entwurf vollständiger Zustandsrückführungen, Beobachter, Entwurf von Ausgangsrückführungen, Ordnungsreduktion</p> <p><i>Digitale Regelung</i> Auftreten zeitdiskreter Regelkreise, digitale Regelkreise, Differenzgleichungen, Regelalgorithmen, Realisierung von Regelalgorithmen auf Mikrorechnern, Rechenzeit (Laufzeit), Quantisierungseffekte, Standardabtastrregelkreis, Quasikontinuierliche Entwurfsmethoden, Beschreibung digitaler Regelkreise im z-Bereich, Stabilität und Einschwingverhalten im z-Bereich, Entwurf im z-Bereich, Kompensationsregler, deadbeat Regler, Digitale Regelungen im Zustandsraum, Einführung in die Identifikation von Mehrgrößensystemen, Least-Square Verfahren</p>
Workload	<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>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Systemtheorie und Regelungstechnik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, O.: Regelungstechnik. VDE Verlag, Berlin, 2013 (11. Aufl.) • Unbehauen, H.: Regelungstechnik II – Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.) (10. Auflage voraussichtlich 2015 als E-Book erhältlich) • Lunze, J.: Regelungstechnik 2. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014 (8. Aufl.) • Nise, N.S.: Control Systems Engineering. John Wiley & Sons, New York, 2014 (6th ed.) • Isermann, R.; Münchhof, U.: Identification of Dynamic Systems. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011

Name des Moduls	Mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen – 2. Teil: Labor Fertigungsanlagenentwicklung
Dauer des Moduls	1 Leistungsemester
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen mechatronische Systeme, die in Fertigungsanlagen eingesetzt werden.</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zum Einsatz mechatronischer Systeme im Bereich von Fertigungsanlagen und in der Produktionstechnik ausgehend von den benutzten Fertigungstechniken. Um mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen richtig einordnen zu können, werden die erforderlichen Definitionen und Systematisierungen von Fertigungsanlagen wissenschaftlich wesentlich vertieft und erweitert.</p> <p>Dies schließt die Entwicklung eigenständiger Ideen ein, die von produktions- und anlagentechnischen Fragestellungen her resultieren, die mit mechatronischen Systemen gelöst werden können.</p> <p>Hierzu wird der systembezogene Aufbau fertigungstechnischer Produktionsanlagen aufgezeigt, um darin durch den effizienten Einsatz mechatronischer Systeme Optimierungen vornehmen zu können.</p> <p>Das praktische Können der wissenschaftlichen Bearbeitung von fertigungsanlagentechnischen Fragestellungen durch den Einsatz mechatronischer Systeme, d. h. Ist-Aufnahme der Problemstellung, Problemanalyse, Aufstellen der Soll-Daten und Lösungsstrategien zur Optimierung von Fertigungsanlagen durch den Einsatz mechatronischer Systeme ist Bestandteil des Lernziels des Moduls.</p> <p>Ihr Wissen sowie die Fähigkeiten der Studierenden versetzen sie – im Bereich der instrumentalen Kompetenz - in die Lage Problemlösungen auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden.</p> <p>Als systematische Kompetenz ist die wissenschaftlich fundierte Entscheidungsfindung zu nennen, die auch auf Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen aufgebaut werden kann. Dies schließt das selbstständige Aneignen von neuem Wissen und Können mit ein.</p> <p>Die genannten Kompetenzen führen dazu, selbstgesteuert und eigenständig anwendungsorientierte Projekte durchzuführen.</p>

	Die Studierenden verfügen über ein breites detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens. Als Schlüsselkompetenz wird in diesem Modul unternehmerisches Denken vermittelt.																								
Kompetenzprofil	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td></td> <td>x</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>x</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung			x	Wissensvertiefung			x	Instrumentale Kompetenzen		x		Systemische Kompetenzen			x	Kommunikative Kompetenzen		x	
	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																					
	Wissensverbreiterung			x																					
	Wissensvertiefung			x																					
	Instrumentale Kompetenzen		x																						
	Systemische Kompetenzen			x																					
Kommunikative Kompetenzen		x																							
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.																								
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen																								
1. Teil des Moduls: Mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen (4 CP)																									
Inhalte	<p>Systematik der mechatronischen Systeme, die in Fertigungsanlagen eingesetzt werden</p> <p>Systematik der Fertigungsanlagen</p> <p>Vorgehensweise zum Erreichen einer optimierten und automatisierten Fertigungsanlage durch den Einsatz mechatronischer Systeme zur Herstellen einer gleichbleibenden Produktionsqualität</p> <p>Beispiele</p>																								
Workload	<p>Summe: 120 Std. (4 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>																								
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten																								
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																								
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse und Wissen zu den Fachinhalten der Automatisierung und Mechatronischer Systeme aus einem Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften																								
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Zirn, O.; Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005 Vogel-Heuser, B.: Automation & Embedded Systems. University Press, Kassel, 2009 																								

	<ul style="list-style-type: none"> • Spur, G. et al.: Automatisierung und Wandel der betrieblichen Arbeitswelt. De Gruyter, Berlin, 1993
2. Teil des Moduls: Labor Fertigungsanlagenentwicklung (2 CP)	
Inhalte	<p>Es werden ausgewählte Laborversuche an verketteten Fertigungsanlagen, die mit mechatronischen Systemen aufgebaut sind, durchgeführt (Beispiel: Bearbeitung von Faserverbundwerkstoffen).</p> <p>Dazu sind die Voraussetzungen für einen automatisierten, mit Robotern und anderen mechatronischen Systemen versehenen Produktionsablauf ebenso zu berücksichtigen wie die Anlagenplanung und die notwendige Anlagenverkettung.</p> <p>Die systematische Vorgehensweise und die Durchführung / Realisierung sind weitere Inhalte dieses Labormoduls.</p>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Laborvorbereitung (20 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (25 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (15 %)</i></p>
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Lehrformen	<p>Labor: hier werden ausgewählte Frage- und Problemstellungen aus aktuellen Forschungsvorhaben im Labor als Versuche von den Studierenden selbstständig unter Anleitung durchgeführt, analysiert, ausgewertet und kommentiert.</p> <p>Hierdurch wird die instrumentale und systematische Kompetenz gestärkt.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse und Wissen zu den Fachinhalten der Lehrveranstaltung Mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen
Literatur	siehe Lehrveranstaltung <i>Mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen</i>

Name des Moduls	Mechatronische Systeme in Fertigungsprozessen mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Prozessoptimierte neue Fertigungstechniken – 2. Teil: Labor Prozessoptimierte neue Fertigungstechniken			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden können die Funktionalitäten mechatronischer Systeme in Fertigungsprozessen detailliert beurteilen. Sie sind in der Lage die Aufgaben der Systeme und Kompetenzen zu analysieren, Schwachstellen zu benennen, Modifikationsvorschläge zu entwickeln, Umsetzungsprozesse zu planen und deren Implementierung zu begleiten. Sie verfügen über die Kompetenz, selbstgesteuert und eigenständig anwendungsorientierte Projekte in diesem Umfeld durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Kompetenz mechatronische Systeme in Fertigungsprozessen effizient anwenden zu können. Sie kennen die erforderlichen Definitionen und Beschreibungen von prozessoptimierten Fertigungsprozessen und ihre Systematik. Sie sind in der Lage, mit komplexen Fragestellungen auf dem neuesten Stand der Technik im Bereich der prozessoptimierten neuen Fertigungstechniken umzugehen.</p> <p>Die Studierenden können sich im Bereich der Fertigungstechnik neues Wissen und Können systematisch selbst aneignen und daraus Problemlösungen - auch für neue und unvertraute (Problemstellungen) Situationen – generieren (instrumentale Kompetenz). Sie verfügen über ein breites detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens.</p> <p>Als Schlüsselkompetenz wird in diesem Modul unternehmerisches Denken vermittelt.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen		x	
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Prozessoptimierte neue Fertigungstechniken (4 CP)				
Inhalte	Definition und Darlegung der Kenntnisse von einem prozessoptimierten Fertigungsprozess			

	<p>Systematik der Fertigungsanlagen</p> <p>Vorgehensweise zum Erreichen eines prozessoptimierten Fertigungsprozesses</p> <p>Darlegung von Beispielen zur Anwendung mechatronischer Systeme in Fertigungsprozessen</p>
Workload	<p>Summe: 120 Std. (4 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>
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten
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
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse und Wissen zu den Fachinhalten der Automatisierung und Mechatronischer Systeme aus einem Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Behrens, B.; Doege, E.: Handbuch Umformtechnik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010 (2. Aufl.) • Wack, P: diverse Forschungs- bzw. Tagungsberichte und Veröffentlichungen (im Expert-Verlag seit 2007) auf den Gebieten Rapid Prototyping und der Bearbeitung von Faserverbundwerkstoffen
2. Teil des Moduls: Labor Prozessoptimierte neue Fertigungstechniken (2 CP)	
Inhalte	<p>Es werden hierzu ausgewählte Laborversuche in den Bereichen Umformtechnik und Zerspanung an neuen prozessdatenverarbeiteten Fertigungsprozessen durchgeführt.</p> <p>Dazu sind die Voraussetzungen des automatisierten Prozessablaufes beim Einsatz mechatronischer Systeme ebenso zu berücksichtigen wie die Aufnahme, Verarbeitung und Rückführung von prozessrelevanten Daten von/in den Fertigungsprozess. Die entsprechende Vorgehensweise und die Durchführung/Realisierung sind weitere Inhalte dieses Labormoduls.</p>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Laborvorbereitung (20 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (25 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (15 %)</i></p>
Leistungsnachweis	Laborprüfung

Lehrformen	Labor: hier werden ausgewählte Frage- und Problemstellungen aus aktuellen Forschungsvorhaben im Labor als Versuche von den Studierenden selbstständig unter Anleitung durchgeführt, analysiert, ausgewertet und kommentiert. Hierdurch wird die instrumentale und systematische Kompetenz gestärkt.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse und Wissen zu den Fachinhalten der Lehrveranstaltung Mechatronische Systeme in Fertigungsanlagen
Literatur	siehe Lehrveranstaltung <i>Prozessoptimierte neue Fertigungstechniken</i>

Name des Moduls	Motion Control			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren und Bewegungseinrichtungen zur Planung und Umsetzung von ebenen und räumlichen Bewegungsabläufen in der Fertigungs- und Automatisierungstechnik und können die entsprechenden Interpolationsverfahren einsetzen.</p> <p>Sie können die für eine Anwendung benötigten Servoantriebe auswählen und das Antriebssystem konzipieren. Die Studierenden sind mit dem Entwurf der Lage- und Geschwindigkeitsregelungen vertraut. Dabei sind sie in der Lage digitale Antriebsregelungen zu konzipieren und zu programmieren.</p> <p>Die Studierenden haben systemische Kompetenzen hinsichtlich der Bewegungsplanung, Steuerung und Regelung von mechanischen Systemen in der Fertigung.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einordnung von Motion Control in die Fertigungs- und Automatisierungstechnik • Gesamtfunktionalität einer Motion Control • Beispiele von Einachs- und Mehrachsregelungen • Beschreibung ebener und räumlicher Bewegungen • Interpolationsverfahren für eine Gelenkbewegung • Linearinterpolation und Zirkularinterpolation, Splines • Modellbildung und Beschreibung translatorischer und linearer Achsen inkl. Antriebssystem • Geschwindigkeits- und Lageregelung von Achsbewegungen • Digital geregelte Servoantriebe 			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (35 %) Übungen und Selbststudium (55 %) Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik, Physik und Mechanik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Weck, M.: Werkzeugmaschinen 4, Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013 (7. Auflage) • Heimann, B. et al.: Mechatronik. Komponenten – Methoden - Beispiele. Carl Hanser Verlag, München, 2006 (3. Aufl.) • Corke, P.: Robotics, Vision and Control. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011 • Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme - Grundlagen, Komponenten, Regelverfahren, Bewegungssteuerung. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2010 (3. Aufl.) • Zirn, O.; Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 • Schulze, M.: Elektrische Servoantriebe. Carl Hanser Verlag, München, 2008 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik II – Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.) (10. Auflage voraussichtlich 2015 als E-Book erhältlich) • Weber, W.: Industrieroboter - Methoden der Steuerung und Regelung. Carl Hanser Verlag, München, 2009 (2. Aufl.) • Groß, H.; Hamann, J.; Wiegärtner, G.: Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik. Publices Publishing, Erlangen, 2006 (2. Aufl.) • Kiel, E.: Antriebslösungen – Mechatronik für Produktion und Logistik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007

Name des Moduls	Masterkolleg			
Dauer des Moduls	2 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Technologierecherche mit Abschlussbericht • Wissenschaftliche Publikation • Posterausstellung • Fachvortrag 			
Workload	Summe: 300 Std. (10 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Fachprüfung	Schriftliche Dokumentation (benotetes Paper) Mündliche Prüfung (Fachvortrag)			
Note der Fachprüfung	Bewertung der schriftlichen Dokumentation und Präsentation gehen in die Gesamtnote des Masterkollegs ein.			
Leistungspunkte	10 CP nach Bestehen des Fachvortrags			

Lehrformen	Präsenzseminar
Sprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der Module des Basisstudiums und des Kernbereiches

4.2 Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Schwingungslehre und Maschinendynamik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Wissen aus dem Bereich der technischen Schwingungslehre und können dieses auf maschinendynamische Problem- und Fragestellungen anwenden.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Schwingungstechnik: Modellbildung • Mehrkörpersysteme/Kontinua • Lineare Schwingungssysteme: Eigenschwingungen, Periodische und nichtperiodische Anregung • Modale Analyse • Dämpfung • Schwingungsisolierung • Schwingungstilgung • Biege- und Torsionsschwingungen von Wellen: biegekritische und torsionskritische Drehzahlen • Auswuchten, Massenausgleich • Nichtlineare Schwingungen: Analytische und numerische Lösungsmöglichkeiten • Finite Elemente Analyse 			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).			

	Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Technischen Mechanik aus einem Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Wittenburg, J.: Schwingungslehre. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013• Magnus, K. et al.: Schwingungen. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013• Brommundt, E.; Sachau, D.: Schwingungslehre mit Maschinendynamik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014• Dresig, H.; Holzweißig, F.: Maschinendynamik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013• Jürgler, R.: Maschinendynamik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004• Hollburg, U.: Maschinendynamik. Oldenbourg Verlag, München, 2007

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			

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

Name des Moduls	Qualität in der Fertigungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Windeln			
Lernziele des Moduls	<p>Qualitätsmanagement hat in der modernen arbeitsteiligen und spezialisierten Produktion eine große Bedeutung erlangt und ist zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden. Die Studierenden kennen nach dem Studium dieses Moduls die wichtigen Inhaltselemente des Qualitätsmanagements. Sie können die Zusammenhänge zu anderen Wissensgebieten im Ingenieurwesen darstellen und erläutern. Sie kennen die umfangreichen Normen, Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements und können diese nach den inhaltlichen Kriterien Qualitätsplanung, Produktrealisierung, Qualitätsauswertung und Qualitätsverbesserung systematisch beschreiben. Sie können Produkt-/Prozessmanagement, Total Quality Management (TQM) und das rechnergestützte Qualitätsmanagement (CAQ) ausführlich erläutern und qualitätsbezogene Kosten darstellen sowie die organisatorische Verankerung des Qualitätsmanagements begründen. Die Studierenden können überdies statistische Methoden des Qualitätsmanagements softwareunterstützt zur systematischen Lösung fertigungsspezifischer, industrieller Praxisprobleme anwenden.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagement und Wettbewerb • Grundlagen des Qualitätsmanagements • Qualitätsmanagement im Ingenieurwesen • Normen, Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements • Produkt-/Prozessmanagement • Total Quality Management (TQM) • Rechnergestütztes Qualitätsmanagement (CAQ) • Qualitätsbezogene Kosten und Organisation des Qualitätsmanagements • Anwendung statistischer Methoden des Qualitätsmanagements (softwareunterstützt) 			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudium (50 %)			

	Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erststudium in einer technischen Disziplin und Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Logistik.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Gesellschaft f. Qualität: Qualitätsmanagement in der Fertigung mit CD-ROM. Beuth-Verlag, 2003 • Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure mit CD-ROM. Fachbuchverlag Leipzig, München, 2005 • Wappis, J. et al.: Null-Fehler-Management: Umsetzung von Six Sigma. Carl Hanser Verlag, München, 2008 (4. Aufl.) • Brunner, F.J.; Wagner, K.W.: Taschenbuch Qualitätsmanagement: Leitfaden für Studium und Praxis. Carl Hanser Fachbuch, München, 2010 (5. Aufl.) • Hering, E. et al.: Qualitätsmanagement für Ingenieure (VDI-Buch). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2003 (5. Aufl.) • Theden, Ph.; Colmsan, H.: Qualitätstechniken: Werkzeuge zur Problemlösung und ständigen Verbesserung. Carl Hanser Verlag, München, 2005 (4. Aufl.)

Name des Moduls	Fertigungslogistik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ostermayer			
Lernziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen logistischer Prozessgestaltung in der Fertigung • Logistische Leistung und der Einfluss auf eine logistikgerechte Fertigungsstruktur • Produkt- und Prozessstrukturen in Produktion und Fertigung • Planungssysteme • Technische Logistik, Transport- und Lagertechnik • Fertigungseinrichtungen und ihre logistische Bedeutung • Fall-/Anwendungsbeispiele 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungslogistik und Ingenieurdisziplinen/Informatik • Automatisierung von Logistiksystemen in der Fertigung • Anbindung an bestehende Systeme • Inhaltselemente wesentlicher Konzepte (Lean Production, Kaizen, Kanban, ...) • Logistik-/Fertigungssysteme und EDV-Systeme und Controllingmethoden
Workload	<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>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erststudium in einer technischen Disziplin und Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Logistik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kremin-Buch, B.: Strategisches Kostenmanagement: Grundlagen und moderne Instrumente. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2007 (4. Aufl.) • Dickmann, P.: Schlanker Materialfluss: mit Lean Production, Kanban und Innovationen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (2. Aufl.) • Koether, R.: Technische Logistik. Carl Hanser Verlag, München, 2007 (3. Aufl.) • Witt, G.: Taschenbuch der Fertigungstechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2005 • Schmid, D. et al.: Industrielle Fertigung: Fertigungsverfahren. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2008 (3. Aufl.) • Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung: Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration (VDI-Buch). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 (2. Aufl.) • Dorninger, D.: Kanban als Methode zur Fertigungssteuerung. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 2010

5 Fachübergreifende Lehrinhalte

Name des Moduls	Wissenschaftliches Arbeiten und Internationales Projektmanagement Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Methoden wissenschaftlichen Arbeitens – 2. Teil: Internationales Projektmanagement
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer
Lernziele des Moduls	<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 umzusetzen.</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 Rahmenbedingungen sowie Theorien des internationalen Managements. Die Studierenden sind mit der Analyse und Optimierung interkultureller 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>																								
Kompetenzprofil	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentale Kompetenzen</td> <td></td> <td>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																						
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.																								
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen																								
1. Teil des Moduls: Methoden wissenschaftlichen Arbeitens (3 CP)																									
Inhalte	<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>																								
Workload	<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>																								
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)																								
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 / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form. Vahlen-Verlag, München, 2006 • Balzert, H. et al.: Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. Verlag W3L, 2008 • Franck, N., Stary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung. Verlag UTB, Stuttgart, 2007 • Stickel-Wolf, Chr., Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2006
2. Teil des Moduls: Internationales Projektmanagement (3 CP)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Charakteristik und Erfolgsfaktoren internationaler Projekte • Risikomanagement in internationalen Projekten • Umfeld internationaler Projekte, Stakeholder • Kulturelle Unterschiede, Werte und Normen • Kulturelle Implikationen in Projekten • Aufbau einer internationalen Projektorganisation • Organisation eines internationalen Projektteams und Teamentwicklung • Kommunikation in internationalen Projekten • Entscheidungsfindung und Konfliktmanagement in internationalen Projekten • Projektstart und Projektplanung • Projektsteuerung und Projektüberwachung • Projektabschluss • Fallstudien
Workload	<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>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
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
Voraussetzungen für die Teilnahme	Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 nach dem Europäischen Referenzrahmen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Cronenbroeck, W.: Internationales Projektmanagement: Grundlagen, Organisation, Projektstandards. Interkulturelle Aspekte. Angepasste Kommunikationsformen. Cornelsen, Berlin, 2004 • Kiesel, M.: Internationales Projektmanagement. Bildungsverlag Eins, 2004 • Dülfer, E.: Projektmanagement, international. Schäffer-Poeschel Verlag, 1999 • Litke, H.-D.: Projektmanagement - Handbuch für die Praxis: Konzepte - Instrumente - Umsetzung. Carl Hanser Verlag, 2005 • Gutjahr, L.; Nesgen, C.: Internationale Projekte leiten. Haufe-Lexware, 2009

6 Masterarbeit und Kolloquium

Name des Moduls	Masterarbeit und Kolloquium Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Master Thesis – 2. Teil: Kolloquium			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	<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>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
Note der Fachprüfung	Die Bewertung der schriftlichen Dokumentation und des Kolloquiums gehen in die Modulnote der Master Thesis ein.			
Leistungspunkte	26 CP nach Bestehen der Modulprüfung			
1. Teil des Moduls: Master Thesis (23 CP)				
Inhalte	Im Rahmen der Master Thesis werden anspruchsvolle Entwicklungsprojekte oder eine Konzepterarbeitung durchgeführt.			
Workload	Summe: 690 Std. (23 CP) <i>Arbeit am Thema (85 %)</i> <i>Dokumentation (15 %)</i>			
Leistungsnachweis	Wissenschaftliche Tätigkeit, schriftliche Dokumentation und Kolloquium			
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nachweis über die bestandenen studienbegleitenden Modulprüfungen inklusive des abgeschlossenen Masterkollegs.			

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