

# MODULHANDBUCH

MASTERSTUDIENGANG

**BUSINESS AND SYSTEMS ENGINEERING**

**ABSCHLUSS: MASTER OF ENGINEERING**

**Gültigkeitszeitraum: 1. September 2025 bis 31. August 2026**

**Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 18.12.2023**

**Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 09.10.2017**

**Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 23.10.2013**

## Inhalt

Einleitung.....	2
Modulplan für das Studium in Vollzeit.....	3
Modulplan für das Studium in Teilzeit.....	3
Übersicht der Studiengangsvarianten.....	4
Embedded Software Engineering (nach FPO vom 18.12.2023) .....	7
Signalverarbeitende Systeme und Systems Design Engineering (nach FPO vom 18.12.2023) .....	9
Innovationsmanagement (nach FPO vom 18.12.2023).....	12
Wissenschaftlich Arbeiten mit Simulationsmethoden (nach FPO vom 18.12.2023).....	14
Angewandte Mathematik und Informatik (nach FPO vom 18.12.2023).....	16
Systemtheorie und Regelungstechnische Systeme (nach FPO vom 18.12.2023) .....	19
Moderne Tracking-Systeme (nach FPO vom 18.12.2023) .....	21
Produktgestaltung und –entwicklung (nach FPO vom 18.12.2023) .....	23
Innovative Fertigungstechnologien (nach FPO vom 18.12.2023) .....	25
Angewandte Physik und Mechatronik (nach FPO vom 18.12.2023) .....	27
Masterarbeit einschließlich Masterseminar (nach FPO vom 18.12.2023) .....	30
Systementwurf (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013) .....	32
Unternehmens- und Produktionsmanagement (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013) .....	36
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung I (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013).....	39
Wissenschaftliches Arbeiten (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013) .....	42
Systemintegration (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013) .....	44
Produktgestaltung, -entwicklung und Produktion (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013) .....	48
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung II (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013).....	51
Führungsfähigkeiten (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013) .....	54
Masterarbeit einschließlich Masterseminar (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013) .....	57

## Einleitung

Liebe Studierende,

dieses Modulhandbuch stellt Ihnen die Lehrveranstaltungen im Einzelnen vor und soll Ihnen damit Fragen zum Inhalt, Lernaufwand und, Prüfungsform beantworten.

Sollten Sie Fehler oder Unstimmigkeiten finden, so würden wir uns sehr freuen, wenn Sie uns diese an [mirek.goebel@hshl.de](mailto:mirek.goebel@hshl.de) melden.

Wir wünschen Ihnen ein erfolgreiches, spannendes und lehrreiches Studium.

Ihr Studiengangsleiter

Prof. Dr.-Ing. Mirek Göbel

## Modulplan für das Studium in Vollzeit

Masterarbeit inklusive Kolloquium						
Semester 3	CP 30					
<b>Semester 2</b> (jeweils Wintersemester)	Systemtheorie und Regelungstechnische Systeme CP 5	Moderne Tracking-Systeme CP 5	Produktgestaltung und –entwicklung CP 5	Innovative Fertigungs-technologien CP 5	Angewandte Physik und Mechatronik CP 5	Wahlpflichtmodul (Übersicht siehe unten) CP 5
	Signalverarbeitende Systeme und Systems Design Engineering CP 5	Embedded Software-Engineering CP 5	Innovationsmanagement CP 5	Wissenschaftlich Arbeiten mit Simulationsmethoden CP 5	Angewandte Mathematik und Informatik CP 5	Wahlpflichtmodul (Übersicht siehe unten) CP 5
<b>Semester 1</b> (jeweils Sommersemester)	Optimierung Beratungs- und Change-Management Finanzmanagement und Controlling Industrial Engineering Green Business und Energiemanagement	Quantitative Methoden Consulting Skills: Communication and Documentation Produktionsmanagement Unternehmensführung / New Business and Consulting	Leadership, Organisationsgestaltung und Projektmanagement Innovationsmanagement Wissenschaftlich Arbeiten mit Simulationsmethoden	Angewandte Physik und Mechatronik Angewandte Mathematik und Informatik	Wahlpflichtmodul (Übersicht siehe unten) CP 5	Wahlpflichtmodul (Übersicht siehe unten) CP 5

### Wahlpflichtmodule

Wintersemester	Optimierung	Beratungs- und Change-Management	Finanzmanagement und Controlling	Industrial Engineering	Green Business und Energiemanagement
Sommersemester	Leadership, Organisationsgestaltung und Projektmanagement	Quantitative Methoden	Consulting Skills: Communication and Documentation	Produktionsmanagement	Unternehmensführung / New Business and Consulting

- Systems Engineering und Masterarbeit
- Business Engineering
- Grundlagen
- Wahlpflichtmodul

Hochschule Hamm-Lippstadt | info@hshl.de | www.hshl.de

Änderungen vorbehalten/Stand: 01/2024

## Modulplan für das Studium in Teilzeit

Semester 5	Masterarbeit inkl. Kolloquium					
Semester 4 (jeweils Wintersemester)	CP 30					
<b>Semester 3</b> (jeweils Sommersemester)	Produktgestaltung und –entwicklung CP 5	Innovative Fertigungs-technologien CP 5	Wahlpflichtmodul (Übersicht siehe unten) CP 5			
	Innovationsmanagement CP 5	Wissenschaftlich Arbeiten mit Simulationsmethoden CP 5	Wahlpflichtmodul (Übersicht siehe unten) CP 5			
<b>Semester 2</b> (jeweils Wintersemester)	Systemtheorie und Regelungs-technische Systeme CP 5	Moderne Tracking-Systeme CP 5	Angewandte Physik und Mechatronik CP 5			
	Embedded Software-Engineering CP 5	Signalverarbeitende Systeme und Systems Design Engineering CP 5	Angewandte Mathematik und Informatik CP 5			

### Wahlpflichtmodule

Wintersemester	Optimierung	Beratungs- und Change-Management	Finanzmanagement und Controlling	Industrial Engineering	Green Business und Energiemanagement
Sommersemester	Leadership, Organisationsgestaltung und Projektmanagement	Quantitative Methoden	Consulting Skills: Communication and Documentation	Produktionsmanagement	Unternehmensführung / New Business and Consulting

Hochschule Hamm-Lippstadt | info@hshl.de | www.hshl.de

Änderungen vorbehalten/Stand: 01/2024

## Übersicht der Studiengangsvarianten

### Modulliste: Vollzeitstudium (*Start im Sommer- und Wintersemester*)

Semester	Modulbezeichnung	Modulkürzel
SoSe	Embedded Software-Engineering	BSE-M-2-1.05
SoSe	Signalverarbeitende Systeme und Systems Design Engineering	BSE-M-2-1.06
SoSe	Innovationsmanagement	BSE-M-2-1.07
SoSe	Wissenschaftlich Arbeiten mit Simulationsmethoden	BSE-M-2-1.08
SoSe	Angewandte Mathematik und Informatik	BSE-M-2-1.09
SoSe	Wahlpflichtmodul	Siehe Tabelle „Wahlpflichtmodule“
WiSe	Systemtheorie und Regelungstechnische Systeme	BSE-M-2-2.05
WiSe	Moderne Tracking-Systeme	BSE-M-2-2.06
WiSe	Produktgestaltung und -entwicklung	BSE-M-2-2.07
WiSe	Innovative Fertigungstechnologien	BSE-M-2-2.08
WiSe	Angewandte Physik und Mechatronik	BSE-M-2-2.09
WiSe	Wahlpflichtmodul	Siehe Tabelle „Wahlpflichtmodule“
3	Masterarbeit (inkl. Kolloquium)	BSE-M-2-3.01

**Modulliste: Teilzeitvariante über 6 Semester**

Semester	Modulbezeichnung	Modulkürzel
SoSe	Embedded Software-Engineering	BSE-M-2-1.05
SoSe	Signalverarbeitende Systeme und Systems Design Engineering	BSE-M-2-1.06
SoSe	Angewandte Mathematik und Informatik	BSE-M-2-1.09
WiSe	Systemtheorie und Regelungstechnische Systeme	BSE-M-2-2.05
WiSe	Moderne Tracking-Systeme	BSE-M-2-2.06
WiSe	Angewandte Physik und Mechatronik	BSE-M-2-2.09
SoSe	Innovationsmanagement	BSE-M-2-1.07
SoSe	Wissenschaftlich Arbeiten mit Simulationsmethoden	BSE-M-2-1.08
SoSe	Wahlpflichtmodul	Siehe Tabelle “Wahlpflichtmodule”
WiSe	Produktgestaltung und –entwicklung	BSE-M-2-2.07
WiSe	Innovative Fertigungstechnologien	BSE-M-2-2.08
WiSe	Wahlpflichtmodul	Siehe Tabelle “Wahlpflichtmodule”
5+6	Masterarbeit (inkl. Kolloquium)	BSE-M-2-3.01

**Wahlpflichtmodule (hiervon sind zwei Module zu belegen)**

Die Modulbeschreibungen der u.g. Wahlpflichtmodule – von denen im Verlauf des Studiums zwei zubelegen sind – finden Sie im aktuell gültigen Modulhandbuch des Masterstudiengangs „Technical Consulting and Management“ (TCM).

Semester	Modulbezeichnung	Modulkürzel
SoSe	Leadership, Organisationsgestaltung und Projektmanagement	TCM-M-2-1.05
SoSe	Quantitative Methoden	TCM-M-2-1.06
SoSe	Consulting Skills: Communication and Documentation	TCM-M-2-1.07
SoSe	Produktionsmanagement	TCM-M-2-1.08
SoSe	Unternehmensführung / New Business and Consulting	TCM-M-2-1.09
WiSe	Optimierung	TCM-M-2-2.05
WiSe	Beratungs- und Change-Management	TCM-M-2-2.06
WiSe	Finanzmanagement und Controlling	TCM-M-2-2.07
WiSe	Industrial Engineering	TCM-M-2-2.08
WiSe	Green Business und Energiemanagement	TCM-M-2-2.09

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Embedded Software Engineering (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.05</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Axel Thümmler</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verstehen wie der Entwicklungsprozess von Software für eingebettete Systeme abläuft und können diesen in unterschiedlichen Facetten selbstständig anwenden.</li> <li>- Die Studierenden verstehen, wie Mikrocontroller funktionieren und wie Kommunikation in vernetzten Echtzeitsystemen realisiert wird.</li> <li>- Die Studierenden können Methoden und Werkzeuge der Produktentwicklung anwenden, um nach dem Studium an der Schnittstelle zwischen Produktentwicklung und Produktmanagement erfolgreich zu arbeiten.</li> <li>- Die Studierenden können mit fachspezifischen Begriffen kommunizieren, um sich in entsprechenden Fachabteilungen verständigen zu können.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Es werden die für die Entwicklung von Software für eingebettete Systeme relevanten Themengebiete behandelt. Dabei werden sowohl die Prozesse, Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung erläutert als auch die technischen Aspekte zur Funktionsweise eingebetteter Systeme beleuchtet. Im Einzelnen umfassen die Inhalte der Veranstaltung die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen eingebetteter Systeme</li> <li>- Kernprozess und Unterstützungsprozesse in der Entwicklung von Software für eingebettete Systeme</li> <li>- Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von Software für eingebettete Systeme</li> <li>- Grundlagen der Regelung, Steuerung und Überwachung</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise von Mikrocontrollern</li> <li>- Echtzeitsysteme</li> <li>- Verteilte und vernetzte Systeme</li> <li>- Zuverlässigkeit, Sicherheit, Überwachung und Diagnose von Systemen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Praxiseinheit: Verhaltensmodellierung mit Zustandsautomaten (z. B. mit MATLAB/Simulink/Stateflow, Durchführung im PC-Pool)</li></ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt, mit White-Board/Smart-Board und/oder Beamer-Projektion.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (60 Minuten) und semesterbegleitende Prüfungsleistung im Umfang von 40% der Prüfungsnote.
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Signalverarbeitende Systeme und Systems Design Engineering (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.06</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Ulrich Schneider</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	5	<b>Präsenzzeit</b>	75h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	75h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Signalverarbeitende Systeme: Nach Durchführung dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Messkette von komplexen Systemen beschreiben, Fehlerquellen ermitteln und analysieren.</li> <li>- digitale Filter konzipieren und auslegen, um stochastische und systematische Messfehler zu reduzieren.</li> <li>- Messwerte mittels Korrelation und Regression mit MATLAB analysieren, funktionale Zusammenhänge aufstellen und prüfen.</li> <li>- das Messergebnis quantitativ bewerten (Messunsicherheit, Messfehler) und Hypothesen statistisch belastbar testen.</li> <li>- die Funktion und grundlegenden Verstärkerschaltungen sowie deren Einsatz in ADU und DAU beschreiben, die Funktion der verschiedenen Wandler benennen, diese anhand objektiver Leistungskriterien vergleichen und für praktische Anwendungen auswählen.</li> <li>- digitale Signalverarbeitung mit MATLAB programmieren.</li> </ul> <p>Systems Design Engineering: Insbesondere im Umgang mit komplexen Systemen erlangen die Studierenden folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematisches Vorgehen bei der Entwicklung komplexer Systeme planen und aktiv leben</li> <li>- Ablauf der Entwicklung komplexer Systeme definieren</li> <li>- Komplexität beherrschen</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise eines Beispielsystems im Detail verstehen.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	Signalverarbeitende Systeme:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung von Messergebnissen (z. B. Messunsicherheit, Messfehler, Regression, Korrelation, Hypothesen-Testverfahren, uvm.)</li> <li>- Messverstärker (Operationsverstärker-Schaltungen)</li> <li>- Analog Digital Umsetzer</li> <li>- Entwurf und Realisierung analoger und digitaler Filter</li> <li>- Digitale Signalverarbeitung</li> </ul> <p><b>Systems Design Engineering:</b> Die seminaristische Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt. Zum einen werden die Grundlagen für die Entwicklung von (komplexen) Systemen gelegt. Zum anderen werden diese Grundlagen anhand eines Beispielsystems vertieft. Der Inhalt des ersten Grundlagenteils umfasst hauptsächlich die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablauf der Entwicklung (komplexer) Systeme anhand einer Konzept- und Realisierungsphase</li> <li>- Prozessmodelle</li> <li>- Methoden und Werkzeuge der Komplexitätsbeherrschung bei der Entwicklung von Systemen</li> <li>- Grundlagen zum Verständnis des Systems</li> <li>- Entwicklung nach den im Grundlagenteil erlernten Schritten</li> <li>- Anwendung der erlernten Methoden und Werkzeuge</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Signalverarbeitende Systeme: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)  Systems Design Engineering: 2 SWS Vorlesung (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Signalverarbeitende Systeme: Invertierter Klassenraum mit simulativen Übungen mit MATLAB Grader und praktischen Übungen im Labor  <b>Systems Design Engineering:</b> Es werden Themen an PCs veranschaulicht, geübt und vertieft. Weiterhin kommen Labore je nach ausgewähltem Beispielsystem in zum Einsatz, in denen das ausgewählte Thema vertieft und erprobt werden kann. Damit sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die Systeme a) im Detail zu verstehen und b) ähnliche Systeme im Berufsleben leichter zu entwickeln.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Prüfung im Sommersemester: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalverarbeitende Systeme: semesterbegleitende Prüfungsleistung in zwei Prüfungen mit MATLAB Grader (Umfang: 2x45 Minuten, Gewichtung: 3/5). Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (gem. RPO §15 Abs. 5). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.</li> <li>- Systems Design Engineering: semesterbegleitende Prüfungsleistung (Umfang: 36 Stunden, Gewichtung: 2/5)</li> </ul>

	<p>Prüfung im Wintersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Signalverarbeitende Systeme: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 3/5)</li><li>- Systems Design Engineering: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 2/5)</li></ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden. Grundlagen der Messtechnik, Statistik, Bussysteme, Grundlagen der Elektrotechnik, Schaltungstechnik, Grundlagen der Signalverarbeitung
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Innovationsmanagement (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.07</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Peter Degen</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung von Schutzrechten im Innovationsmanagement zu identifizieren, indem sie entsprechende Analysewerkzeuge einsetzen und die Ergebnisse bewerten. Sie kennen den Aufbau und die Wirkungsweise von Patenten. Sie kennen Prozesse im Innovationsmanagement und können diese gezielt zur Umsetzung einer Strategie adaptieren und einsetzen.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung von Schutzrechten und Innovationsmanagement</li> <li>- Aufbau und Inhalt eines Patentes und weiterer Verfahren</li> <li>- Patent und Prozess</li> <li>- Wirkung und Verwertung von Patenten</li> <li>- Arten und Prozesse von Innovationsmanagement</li> <li>- Umsetzungsbeispiele einer Innovationsstrategie</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar (3 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesung vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten regelmäßig gezielte Hinweise auf die Literatur, durch deren Studium sie die in den Vorlesungen thematisierten Inhalte in ihrer Selbstlernzeit vertiefen. In dem Seminar werden die Inhalte durch entsprechende Praxisbeispiele und Aufgaben, die die Studierenden in ihrer Selbstlernzeit gezielt vorbereiten, vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Aufgaben unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten,

	Hausaufgaben oder Case Studies von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung oder des Seminars präsentiert und anschließend diskutiert.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Innovative Fertigungstechnologien
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wissenschaftlich Arbeiten mit Simulationsmethoden (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.08</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Ulrich Schneider</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden erstellen eine wissenschaftliche Arbeit in einem selbst gewählten Themengebiet aus dem Bereich "Systems Engineering". Sie können <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Literaturrecherche zu einem Fachthema durchführen, die Sachverhalte analysieren, zu einem Vortrag reduzieren, auf die Zielgruppe ausgelegen und strukturieren.</li> <li>- Ergebnisse schriftlich zusammenfassen und wissenschaftlich korrekt darstellen, eine wissenschaftliche Arbeit planen, gliedern und termingerecht fertigstellen,</li> <li>- mit ingenieurwissenschaftlichen Werkzeugen umgehen,</li> <li>- physikalische Zusammenhänge modellieren, simulieren, analysieren, Ergebnisse validieren und diskutieren sowie Inhalte wissenschaftlicher Arbeiten präsentieren,</li> <li>- Inhalte mit dem Fachplenum diskutieren,</li> <li>- die Vorträge anderer einschätzen und sachlich Feedback geben,</li> <li>- Feedback nehmen und die Qualität ihrer Stärken und ggf. Schwächen reflektieren.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung, Meilensteine, Kontrolle</li> <li>- Quellen recherchieren, bewerten, zitieren und dokumentieren</li> <li>- Kreativitätstechniken, wissenschaftliche Techniken</li> <li>- Typografie, Stil &amp; Sprache</li> <li>- Restauration von Bildquellen</li> <li>- Modellierung und Simulation, bspw. mit MATLAB/Simulink</li> <li>- Dokumentenmanagement, Qualitätssicherung und Publikation</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar (2SWS) Modellierung und Simulation: Seminar (2SWS)

<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Veranstaltung unter aktiver Mitwirkung aller Studierenden. Zu Semesterbeginn wählt jeder Studierende ein Thema. Zum Einstieg in dieses Thema gibt der Dozent Hilfestellung.</p> <p>Für die Ausarbeitung des Vortrags gibt es Meilensteine, zu denen die Studierenden der Dozent den Fortschritt mit den Studierenden bespricht. Dier Studierenden absolviert einen Probevortrag und einen Vortrag vor einem Fachpublikum. Anschließend werden inhaltliche Fragen zum Vortrag geklärt und ein Feedback gegeben.</p> <p>Die Studierenden werden durch eine 1:1 Betreuung angeleitet sich in Fachthemen einzuarbeiten, wichtige Inhalte von unwichtigen zu separieren und einen dem Fachpublikum angemessenen Vortrag zu halten. Anschließend gibt es weitere Tipps und Hinweise in Form von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen. Das Seminar Modellbildung und Simulation unterstützt die Studierenden bei der Simulation und Darstellung von wissenschaftlien Ergebnissen.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation/Multimediapräsentation (Dauer: 30 Minuten, Gewichtung: 1/2)</li> <li>- Projektbearbeitung: Das Projekt wird nach dem im Semester veröffentlichten Bewertungsschema bewertet (Gewichtung: 1/2).</li> </ul> <p>Wintersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation/Multimediapräsentation (Dauer: 30 Minuten, Gewichtung: 1/2)</li> <li>- Hausarbeit (Umfang: ca. 20 Seiten, Gewichtung: 1/2).</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u. a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Angewandte Mathematik und Informatik (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.09</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Jörg Wenz</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Kompetenzen der Studierenden in Mathematik und Informatik sollen auf ein einheitliches Niveau gebracht werden. Folgende Kompetenzen werden erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können elementare statistische Verfahren in der Praxis einsetzen und einfache Anfangs- und Randwertprobleme im Rahmen technischer Anwendungen aufstellen und lösen.</li> <li>- Die Studierenden kennen die Grundlagen der technischen und praktischen Informatik und können selbstständig passende Lösungskonzepte für technische Fragestellungen auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Nach Durchführung der Lehrveranstaltung Angewandte Informatik können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit der Versionskontrolle SVN nachhaltig Quelltext entsprechend der Programmierrichtlinien schreiben, sichern, kollaboriert bearbeiten und Konflikte lösen.</li> <li>- in einer mathematisch orientierten Systax (z. B. MATLAB) mit Vektoren und Matrizen rechnen, Programmteile in Funktionen auslagern, Zweige und Schleifen programmieren, Daten importieren und visualisieren.</li> <li>- graphische Oberflächen programmieren.</li> <li>- mathematische Funktionen mit symbolischen Variablen erstellen und auf diese Weise Probleme der symbolischen Mathematik lösen.</li> <li>- die Mikrocontrollerplattform Arduino modellbasiert mit Simulink programmieren, so dass Sensoren eingelesen und Aktoren angesteuert werden können.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Angewandte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zufallsvariablen und ihre Verteilungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen wie z. B. Binomialverteilung, Normalverteilung, Student-t-Verteilung und Chi-Quadrat-Verteilung</li> <li>- Begriff des Erwartungswerts, der Varianz und der Standardabweichung</li> <li>- Statistische Kenngrößen: Mittelwert, empirische Varianz und empirische Standardabweichung</li> <li>- Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>- Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung wie z. B. Lösungsformeln</li> </ul> <p>Angewandte Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmstrukturen</li> <li>- GUI erstellen</li> <li>- Programmiertechniken</li> <li>- Statistische Methoden</li> <li>- Modellbasierte Programmierung des Arduino mit Simulink</li> <li>- Symbolische Mathematik</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Angewandte Mathematik: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Informatik: 1 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Angewandte Mathematik: Vorlesung mit integrierter Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt, mit White-Board / Smart-Board und / oder Beamer-Projektion.</p> <p>Angewandte Informatik: Vorlesung als invertierter Klassenraum mit simulativen Übungen mit MATLAB Grader und praktischen Übungen im Labor</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (Umfang: 30 Minuten)</li> <li>- Zusätzlich in angewandter Informatik: Bearbeitung der semesterbegleitenden Aufgaben. Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe in Angewandter Informatik bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (vgl. RPO §15 (5)). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.</li> </ul> <p>Wintersemester: Mündliche Prüfung (Umfang: 30 Minuten)</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Grundlagen der Informatik und Programmierung Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u. a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine

<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Systemtheorie und Regelungstechnische Systeme (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.05</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Mirek Göbel</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Systemtheorie:</p> <p>In „Systemtheorie“ erlernen die Studierenden die in den Lehrveranstaltungen dieses Studiengangs notwendigen Grundlagen der Systemtheorie, um mit diesem Basiswissen die darauf aufbauenden Themen besser verstehen und anwenden zu können. Anhand der vermittelten Methoden und Formeln sind die Studierenden in der Lage, alle Systeme (mechanische, elektrotechnische, biologische, ...) detailliert „systemtheoretisch“ zu handhaben, d. h. sie können die Systeme modellieren, analysieren, auswerten, auslegen und simulieren.</p> <p>Regelungstechnische Systeme:</p> <p>Die Studierenden sind mit den erlernten Methoden und Werkzeugen in der Lage, regelungstechnische Systeme zu analysieren, zu entwerfen und auszulegen. Sie kennen die Standard-Regelkreise und Übertragungsglieder sowie erweiterte regelungstechnische Verfahren. Damit gelingt es ihnen im Beruf, regelungstechnische Anwendungen zu entwickeln und die Regler zielgerichtet auszulegen.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Systemtheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Grundlagen der Systemtheorie werden in der Detaillierung vermittelt, wie es die darauf aufbauenden Lehrveranstaltungen benötigen, insbesondere „Regelungstechnische Systeme“ und „Moderne Tracking Systeme“. Beinhaltet sind mindestens die folgenden Punkte:</li> <li>- Signale und Systeme</li> <li>- Laplace-Transformation</li> <li>- Modellierung von Systemen mit Übertragungsfunktion, Signalflussplan und Zustandsraum</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse von Systemen anhand geeigneter Anregungsfunktionen, Veranschaulichung mittels geeigneter Darstellungsformen (u. a. Bode-Diagramm, Ortskurve, ...)</li> <li>- Elementare “Linear Time Invariant”-Systeme (P, I, D, DT1, T, PT1, PT2)</li> <li>- Stabilität</li> </ul> <p>Regelungstechnische Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>- Analyse, Entwurf und Parametrierung von Regelkreisen</li> <li>- Erweiterte regelungstechnische Verfahren, wie z. B. Störgrößenkompensation, Kompensationsregler, Zustandsregler, Kaskadenregler, Mehrgrößenregler, u. a.</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)</p> <p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1-2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. Es werden Exponate und Beispiele aus der Praxis gezeigt. Anhand von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referaten o. ä. vertiefen die Studierenden vermitteltes Wissen und erlernen dessen Anwendung.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Moderne Tracking-Systeme (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.06</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Ulrich Schneider</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	5	<b>Präsenzzeit</b>	75h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	75h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden kennen können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messwerte laden/simulieren, filtern, Ergebnisse darstellen, analysieren, interpretieren und bewerten.</li> <li>- rekursive Filter (Mittelwert, Gleitender Mittelwert, Tiefpass, Hochpass) auf Messdaten anwenden, die Ergebnisse analysieren und die Filterfunktion über Parametrierung optimieren. Sie kennen aktuelle Tracking-Techniken und können diese auf praktische Probleme anwenden.</li> <li>- dynamische Systeme linear und nichtlinear modellieren.</li> <li>- Kalman-Filter für lineare und nichtlineare Messaufgaben modellieren, programmieren, anwenden, die Ergebnisse reflektieren und die Parameterauslegung optimieren.</li> <li>- multiple Objekte mittels modellbasierter Verfahren prädizieren und schätzen.</li> <li>- Partikel-Filter auf Lokalisierungsaufgaben der mobilen Robotik anwenden, programmieren, die Ergebnisse analysieren und das Filter optimieren.</li> <li>- simulierte Messwerte mit MATLAB modellbasiert tracken und die Simulationskenntnisse vertiefen.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensordatenfusionskonzepte</li> <li>- Datenzuordnungsverfahren</li> <li>- Modellierung dynamischer Systeme (Sensormodelle, Systemmodelle)</li> <li>- Kalman-Filter, EKF, UKF</li> <li>- Monte-Carlo-Simulationen</li> <li>- Partikel-Filter</li> <li>- Self Localization and Mapping (SLAM)</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Invertierter Klassenraum mit simulativen Übungen mit MATLAB Grader und praktischem Seminar im Labor

<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Wintersemester: semesterbegleitende Prüfungsleistung in zwei Prüfungen mit MATLAB Grader (Umfang: 90 Minuten)</p> <p>Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (gem. RPO §15 Abs. 5). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.</p> <p>Sommersemester: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten)</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.</li> <li>- Grundlagen der Statistik</li> <li>- Koordinaten- und Perspektiventransformation</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktgestaltung und -entwicklung (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.07</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dimitrij Tikhomirov</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden beherrschen die modernen Methoden der Produktgestaltung und -entwicklung. Anhand verschiedener Beispiele aus der Automobilindustrie sowie anderen Industriebranchen besitzen sie Kompetenzen in den Bereichen werkstoff-, festigkeits-, fertigungs-, montage-, recyclinggerechte Produktgestaltung, mit denen sie neue Produkte in verschiedenen Industriebranchen gestalten können. Sie können die Vielfalt an möglichen konstruktiven Lösungen in ihren Vor- und Nachteilen bewerten und anpassen. Sie analysieren die aktuellen Fragen der nachhaltigen Entwicklung, CO <sub>2</sub> -Reduktion, Energie- und Klimapolitik und ihre Auswirkungen auf die Produktentwicklung. Durch die Übungen können die Studierenden die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Beispielaufgaben anwenden. Sie kennen die Methoden der Lebensdauerermittlung und wissen wie diese unter Berücksichtigung zentraler Aspekte des Qualitätsmanagements bei der Produktentwicklung angewandt werden. Die erworbenen Kompetenzen bereiten die Studierenden auf die unterschiedlichen Herausforderungen der modernen Produktentwicklung vor.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktentwicklungsprozess, Rolle und Modelle</li> <li>- Nachhaltige Entwicklung, Energie- und Klimapolitik</li> <li>- Konventionelle und integrierte Produktentwicklung</li> <li>- Werkstoff-, festigkeits-, fertigungs-, recyclinggerechte Produktgestaltung</li> <li>- Virtuelles Prototyping, Simulation</li> <li>- Qualität in der Produktentwicklung</li> <li>- Bauteillebensdauer, Kerbwirkung</li> <li>- Schwing- und Betriebsfestigkeit</li> <li>- Rissbildung und -fortschritt bei zyklischer Belastung</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)

<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben oder Case Studies vertieft. Den Studierenden wird die Möglichkeit gegeben, Übungsaufgaben im Selbststudium vorzubereiten und die Ergebnisse unter Moderation des Dozenten zu präsentieren. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundkenntnisse in der Technischen Mechanik</li><li>- Grundkenntnisse in der Konstruktionstechnik</li><li>- Grundkenntnisse in der Werkstoffkunde</li></ul>
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Innovative Fertigungstechnologien (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.08</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Peter Degen</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden haben ein vertieftes Wissen in den aktuellen Gebieten der Fertigungstechnik wie z. B. Füge-, Umform- und generativen Fertigungstechnologien, um dieses Wissen auf die neuesten Herausforderungen im Umfeld des Leichtbaus, der schlanken Produktion sowie der ressourceneffizienten Fertigung anzuwenden und so Optimierungskonzepte und -potentiale in der Produktion unter Berücksichtigung zentraler Aspekte des Qualitätsmanagements aktiv mitzuentwickeln und umzusetzen.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generative Fertigungsverfahren mit Anwendung von Design Thinking</li> <li>- Werkstoffverhalten in der Fertigung bei ausgewählten Fertigungsverfahren</li> <li>- Spezielle Fügeverfahren beim Leichtbau</li> <li>- Umformtechnologien in der Massiv- und Blechumformung</li> <li>- Trends in der Pressentechnik, Hochgeschwindigkeitsumformung</li> <li>- Qualitätsicherung in der Fertigung</li> <li>- Bruchmechanik und Prüfverfahren</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar (3 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Einzelne Themen werden von den Studierenden in ihrer Selbstlernzeit anhand gezielter Aufgabenstellungen aufbereitet und in Referaten vorgestellt. In den Übungen bzw. im Seminar werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Seminaraufgaben, Planspiele oder praktische Projekte vertieft, die ebenfalls von den

	Studierenden in ihrer Selbstlernzeit anhand gezielter Aufgabenstellungen vorbereitet werden. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Seminararbeiten unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Grundkenntnisse im technischen Zeichnen Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik Grundkenntnisse in der Werkstoffkunde
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Angewandte Physik und Mechatronik (nach FPO vom 18.12.2023)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.09</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Peter Kersten</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester (bei Studium in Vollzeit und Studienstart im Sommersemester; sonst siehe entsprechende Übersicht im Modulplan) / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Kompetenzen der Studierenden in Physik und Mechatronik sollen auf ein einheitliches Niveau gebracht werden. Die Studierenden verbreitern und vertiefen in diesem Angleichungsmodul ihr Wissen in den Bereichen der angewandten Physik und Elektrotechnik.</p> <p>Die Studierenden erwerben im Bereich angewandte Physik vertiefende Kenntnisse aus den Bereichen der Energiegewinnung, der chemischen Energiespeicherung und sind in der Lage, diese auf praktische Beispiele anzuwenden.</p> <p>Im Bereich Mechatronik können die Studierenden Schaltungen für die Auswertung von Sensorinformationen entwerfen sowie verschiedene Aktortypen theoretisch und praktisch ansteuern. Die Studierenden sind befähigt, die Signalverarbeitung (z. B. für die Mess- und Regelungstechnik) mit einem Mikrocontrollerboard durchzuführen.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Angewandte Physik:</p> <p>Ausgewählte Themen der angewandten Physik wie beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik: physikalische Bewegungen in zwei und drei Dimensionen, Impuls, Beschleunigung und Kraft zur Beschreibung einer mehrdimensionalen Dynamik</li> <li>- Energiespeicherung: Grundlagen der Elektrochemie, Energiequellen inkl. Batterien und Brennstoffzellen</li> <li>- Alternative Energieerzeugung und -speicherung sowie Energie-Harvesting</li> <li>- Elektrophysik: Elektromagnetische Felder und EM-Verträglichkeit, Kopplungsmechanismen (z. B. kapazitiv oder induktiv) und Abschirmtechniken</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Bewegungsmodelle: Fall-, Wurf-, und Beschleunigungsmodelle sowie Fahrzeugmodelle zur Beschreibung der Längsdynamik</li> </ul> <p><b>Angewandte Mechatronik:</b> Die Vertiefung in angewandter Mechatronik erfolgt in praktischen Laborversuchen und Projekten in Laboren mit umfangreicher Werkzeug-/Maschinen-/Werkstatteinrichtung. Die Versuche decken z. B. die nachfolgenden Bereiche ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mess- und Regelungssysteme (z. B. Autonome Robotik auf dem Lego Mindstorms mit Simulink)</li> <li>- Schaltungssimulation und Leiterplattenentwurf</li> <li>- Rapid Control Prototyping (z. B. mit dSpace IO Hardware)</li> <li>- Einführung in Mikrocontroller (z. B. Arduino)</li> </ul> <p><b>Projekte:</b> Je Kleingruppe ist ein mechatronisches Projekt zu bearbeiten. Dieses Projekt umfasst die Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung und ggf. Schaltungsentwurf</li> <li>- Beschaffung der Bauteile und Materialien</li> <li>- Entwicklung (z. B. Platinenlayout) und Fertigung</li> <li>- Inbetriebnahme</li> <li>- Projektdemonstration, -abnahme und -dokumentation</li> </ul> <p>Die Phasen können je nach Projekt variieren. Die Projekte werden in der Einführungsveranstaltung zugewiesen und können von Semester zu Semester variieren.</p>
<b>Veranstaltungsart</b>	Angewandte Physik: 1 SWS Seminar (1 SWS) Angewandte Mechatronik: 2 SWS Praktikum (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Angewandte Physik: Seminaristischer Unterricht, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen und Peer-Reviews.</p> <p>Angewandte Mechatronik: Bei den Pflichtversuchen arbeiten die Studierenden u. a. in den Laboren „Regelungstechnik“, „Robotik“ und „Autonome Systeme“ und erlernen vertiefte, praktische Kenntnisse, wie eine Projektidee in die Realität umgesetzt werden kann. Das eigene Projekt erarbeiten die Studierenden in den Mechatroniklaboren, in dem unter Anleitung und auch selbstständig gearbeitet werden kann. Diese besitzen die Ausstattung, um eigene Projekte prototypisch umzusetzen. Damit gelingt es den Studierenden, vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen zu erlangen.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Angewandte Physik:

	<p>In der Lehrveranstaltung „Angewandte Physik“ findet zusätzlich zu einer Klausur (60 Minuten) eine semesterbegleitende Arbeit mit Präsentation statt.</p> <p>Wintersemester: Klausur und Präsentation (gleichwertig) Sommersemester: Prüfung auf Basis der Vorträge des Vorsemesters und Präsentation (gleichwertig)</p> <p><b>Angewandte Mechatronik:</b> Im Praktikum „Angewandte Mechatronik“ besteht die Prüfungsleistung aus Pflichtversuchen sowie einem Projekt, das in Kleingruppen absolviert wird. Beide Anteile sind gleich gewichtet und müssen beide einzeln bestanden werden. Das Praktikum findet nur im Wintersemester statt!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtversuche: An vier Terminen müssen die Studierenden an den Versuchen teilnehmen. Die Leistung bei den vier Terminen setzt sich aus Vorbereitung, Durchführung und ggf. Nachbereitung gemäß des jeweiligen Versuchsleitfadens zusammen.</li> <li>– Projekt: Das Projekt wird nach dem im Semester veröffentlichten Bewertungsschema bewertet.</li> </ul> <p>Gewichtung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Angewandte Physik: 1/3</li> <li>– Angewandte Mechatronik: 2/3</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Rapid Control Prototyping-Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind hilfreich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung (siehe Prüfungsformen)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Technical Consulting und Management

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Masterarbeit einschließlich Masterseminar (nach FPO vom 18.12.2023)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-3.01</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Jörg Wenz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	30	<b>Workload gesamt</b>	900h
<b>SWS</b>		<b>Präsenzzeit</b>	0h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	900h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	3. Fachsemester / Winter- und Sommersemester/ 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage eine konkrete Fragestellung bzw. ein konkretes Problem aus dem technisch-wirtschaftlichen Umfeld aus ihrem Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, das erworbane Wissen aus dem Studiengang zu vernetzen und auf die konkrete Problemstellung anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lösungsansatz mit wissenschaftlichen Methoden zeitlich und inhaltlich zu strukturieren, zu planen, zu bearbeiten und für die konkrete Fragestellung Lösungen zu finden und ggf. zu implementieren. Weiterhin können die Studierenden die Ergebnisse ihrer Masterarbeit in Schriftform so strukturiert fassen, dass die relevanten Aspekte der Lösung in klar strukturierter Form dargestellt sind.</p>
<b>Studieninhalte</b>	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
<b>Veranstaltungsart</b>	Masterarbeit (25 ECTS) und Masterseminar (5 ECTS) Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Selbständige Bearbeitung der Aufgabenstellung, die durch eine/n definierte/n Betreuer/In aus der Professorenschaft für fachliche und arbeitsorganisatorische Hilfestellungen begleitet wird.</p> <p>Für die konkrete Gestaltung der Masterarbeit ist eine Durchführung in einem externen Unternehmen in Zusammenarbeit mit der HSHL angestrebt. Eine interne Arbeit an der HSHL ist jedoch nicht ausgeschlossen.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Die Masterarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen (Masterarbeit) als auch die mündlichen Leistungen (Masterseminar) bewertet.

	<p>Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp ca. 70 Seiten Textteil (zzgl. etwaiger Programmtexte oder sonstiger Anhänge wie technische Zeichnungen, aufwändige Rechnungen etc.).</p> <p>Umfang der mündlichen Prüfung: 15 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion.</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine, aber die erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten beiden Studiensemester wird sehr empfohlen.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Wird in allen Master-Studiengängen vergleichbar angeboten.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Systementwurf (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.01</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Ulrich Schneider</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300h
<b>SWS</b>	8	<b>Präsenzzeit</b>	120h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Embedded Software Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verstehen wie der Entwicklungsprozess von Software für eingebettete Systeme abläuft und können diesen in unterschiedlichen Facetten selbstständig anwenden.</li> <li>- Die Studierenden verstehen, wie Mikrocontroller funktionieren und wie Kommunikation in vernetzten Echtzeitsystemen realisiert wird.</li> <li>- Die Studierenden können Methoden und Werkzeuge der Produktentwicklung anwenden, um nach dem Studium an der Schnittstelle zwischen Produktentwicklung und Produktmanagement erfolgreich zu arbeiten.</li> <li>- Die Studierenden können mit fachspezifischen Begriffen kommunizieren, um sich in entsprechenden Fachabteilungen verständigen zu können.</li> </ul> <p>Systems Design Engineering:</p> <p>Insbesondere im Umgang mit komplexen Systemen erlangen die Studierenden folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematisches Vorgehen bei der Entwicklung komplexer Systeme planen und aktiv leben</li> <li>- Ablauf der Entwicklung komplexer Systeme definieren</li> <li>- Komplexität beherrschen</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise eines Beispielsystems im Detail verstehen.</li> </ul> <p>Nach Durchführung der Lehrveranstaltung Signalverarbeitende Systeme können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Messkette von komplexen Systemen beschreiben, Fehlerquellen ermitteln und analysieren. Sie sind in der Lage digitale Filter zu konzipieren und auszulegen, um stochastische und systematische Messfehler zu reduzieren.</li> </ul>
-----------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messwerte mittels Korrelation und Regression mit MATLAB analysieren, funktionale Zusammenhänge aufstellen und prüfen. Sie können das Messergebnis quantitativ bewerten (Messunsicherheit, Messfehler) und Hypothesen statistisch belastbar testen.</li> <li>- Die Studierenden verstehen die Funktion und grundlegenden Verstärkerschaltungen sowie deren Einsatz in ADU und DAU beschreiben, die Funktion der verschiedenen Wandler benennen und diese anhand objektiver Leistungskriterien vergleichen und für praktische Anwendungen auswählen.</li> <li>- digitale Signalverarbeitung mit MATLAB programmieren.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Embedded Software Engineering:</p> <p>Es werden die für die Entwicklung von Software für eingebettete Systeme relevanten Themengebiete behandelt. Dabei werden sowohl die Prozesse, Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung erläutert als auch die technischen Aspekte zur Funktionsweise eingebetteter Systeme beleuchtet. Im Einzelnen umfassen die Inhalte der Veranstaltung die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen eingebetteter Systeme</li> <li>- Kernprozess und Unterstützungsprozesse in der Entwicklung von Software für eingebettete Systeme</li> <li>- Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von Software für eingebettete Systeme</li> <li>- Grundlagen der Regelung, Steuerung und Überwachung</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise von Mikrocontrollern</li> <li>- Echtzeitssysteme</li> <li>- Verteilte und vernetzte Systeme</li> <li>- Zuverlässigkeit, Sicherheit, Überwachung und Diagnose von Systemen</li> <li>- Praxiseinheit: Verhaltensmodellierung mit Zustandsautomaten (z. B. mit MATLAB/Simulink/Stateflow, Durchführung im PC-Pool)</li> </ul> <p>Systems Design Engineering:</p> <p>Die seminaristische Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt. Zum einen werden die Grundlagen für die Entwicklung von (komplexen) Systemen gelegt. Zum anderen werden diese Grundlagen anhand eines Beispielsystems vertieft.</p> <p>Der Inhalt des ersten Grundlagenteils umfasst hauptsächlich die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablauf der Entwicklung (komplexer) Systeme anhand einer Konzept- und Realisierungsphase</li> <li>- Prozessmodelle</li> <li>- Methoden und Werkzeuge der Komplexitätsbeherrschung bei der Entwicklung von Systemen</li> <li>- Grundlagen zum Verständnis des Systems</li> <li>- Entwicklung nach den im Grundlagenteil erlernten Schritten</li> <li>- Anwendung der erlernten Methoden und Werkzeuge</li> </ul>

	<p>Signalverarbeitende Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung von Messergebnissen (z. B. Messunsicherheit, Messfehler, Regression, Korrelation, Hypothesen-Testverfahren, uvm.)</li> <li>- Messverstärker (Operationsverstärker-Schaltungen)</li> <li>- Analog Digital Umsetzer</li> <li>- Entwurf und Realisierung analoger und digitaler Filter</li> <li>- Digitale Signalverarbeitung</li> <li>- Anwendungen der Signalverarbeitung (z. B. Digitale Bildverarbeitung: Restaurierung, Verbesserung, Segmentierung, Klassifikation)</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Embedded Software Engineering: Vorlesung + Übung (3 SWS)          Systems Design Engineering: Vorlesung + Übung (2 SWS)          Signalverarbeitende Systeme: Vorlesung + Übung (3 SWS)</p> <p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1-2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt.          Anhand von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referaten o. ä. vertiefen die Studierenden semesterbegleitend vermitteltes Wissen und erlernen dessen Anwendung.          Es werden Themen an PCs veranschaulicht, geübt und vertieft.          Weiterhin kommen Labore je nach ausgewähltem Beispielsystem in „Systems Design Engineering“ (vgl. nächster Abschnitt „Signalverarbeitende Systeme“) zum Einsatz, in denen das ausgewählte Thema vertieft und erprobt werden kann. Damit sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die Systeme a) im Detail zu verstehen und b) ähnliche Systeme im Berufsleben leichter zu entwickeln.          Die Vorlesung „Signalverarbeitende Systeme“ findet als Invertierter Klassenraum statt. Die Lerninhalte werden über die Lernplattform bereitgestellt. In der Vorlesungszeit werden Lernzielkontrollfragen besprochen und vertiefende Aufgaben mit MATLAB/Grader gelöst.          Die Übungen „Signalverarbeitende Systeme“ finden ggf. in Laboren statt, um einen direkten Bezug zur Ingenieurpraxis herzustellen.          Dabei wird beispielsweise die Signalverarbeitungskette von Sensorsystemen am Beispiel Lego Mindstorms untersucht, um die Vorlesungsinhalte praktisch zu vertiefen.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Prüfung im Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Embedded Software Engineering: Klausur (Umfang: 60 Minuten) und semesterbegleitende praktische Prüfungsleistung im Umfang von 40% der Prüfungsnote (Gewichtung: 1/3)</li> <li>- Signalverarbeitende Systeme: semesterbegleitende Prüfungsleistung (Umfang: 90 Minuten, Gewichtung: 1/3)</li> <li>- Systems Design Engineering</li> </ul>

	<p>Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (gem. RPO §15 Abs. 5). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.</p> <p>Prüfung im Wintersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Embedded Software Engineering: Mündliche Prüfung (mind. 20 Minuten) und semesterbegleitende praktische Prüfungsleistung im Umfang von 40% der Prüfungsnote (Gewichtung: 1/3)</li> <li>– Systems Design: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 1/3)</li> <li>– Signalverarbeitende Systeme: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 1/3)</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u. a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Unternehmens- und Produktionsmanagement (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.02</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Sabine Hollmann</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300h
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	210h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Unternehmensmanagement:          Die Studierenden machen sich mit den normativen und strategischen Aspekten des Unternehmensmanagements vertraut, um so die wesentlichen Einflussfaktoren des Unternehmensmanagements identifizieren und analysieren zu können. Sie lernen Prozesse in den Bereichen der Unternehmensführung und -strategie kennen, um hieran anschließend die internen und externen Prozesse zur Umsetzung der übergeordneten Unternehmensziele in unterschiedlichen Unternehmen und Branchen zu identifizieren, zu analysieren und somit gegebenenfalls Vorschläge zu deren Optimierung zu erarbeiten. Dies geschieht mit dem Ziel, dass die Studierenden dann die Implementierung der Strategien in operativen Geschäftsbereichen in der Berufspraxis umsetzen können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Unternehmensmanagementkonzepte zu verstehen, zu diskutieren und zu bewerten, um eigenständig und im Team Fragestellungen erarbeiten und präsentieren zu können.</p> <p>Produktionsmanagement:          Die Studierenden können grundlegende Methoden des strategischen, taktischen und operativen Produktionsmanagements anwenden und vergleichen, indem sie anhand eines Anforderungsprofiles Einsatzfähigkeit sowie Vor- und Nachteile der Methoden erarbeiten, so dass sie innerhalb ihrer späteren Berufspraxis das Produktionsmanagement planen und durchführen können.</p>
-----------------------------------	--

<b>Studieninhalte</b>	<p>Unternehmensmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normative Unternehmensführung (Entwicklung von Unternehmenswerten, -zielen, -kultur, -verfassung und -mission)</li> <li>- Strategische Unternehmensführung (Formulierung und Umsetzung von Unternehmensstrategien)</li> </ul> <p>Produktionsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portfolio-Strategien</li> <li>- Künstliche Intelligenz in der Produktion</li> <li>- Produktionsprogramm- und Kapazitätsnutzungsplanung</li> <li>- Circular Economy (Kreislaufwirtschaft)</li> <li>- Nachhaltigkeit in der Produktion</li> <li>- Produktionslogistik</li> <li>- Layoutplanung</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Unternehmensmanagement: 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Seminar (3 SWS)  Produktionsmanagement: 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung (3 SWS)</p> <p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1- 2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesung vermittelt und diskutiert. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten regelmäßig gezielte Hinweise auf die Literatur, durch deren Studium sie die in den Vorlesungen thematisierten Inhalte in ihrer Selbstlernzeit vertiefen. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Aufgabenstellungen, die die Studierenden in ihrer Selbstlernzeit gezielt vorbereiten, vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Aufgaben unter Moderation der Dozentin/des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. In den Seminaren werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Case Studies von den Studierenden präsentiert und anschließend diskutiert. Ggf. werden Exkursionen durchgeführt und Gastvorträge von Vertretern und Vertreterinnen aus der Industrie gehalten.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Unternehmensmanagement: seminarbegleitende Präsentation (15 Minuten) und Hausarbeit (8-12 Seiten) zu gleichen Anteilen gewichtet.</p> <p>Produktionsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sommersemester: Klausur (60 Minuten)</li> <li>Wintersemester: mündliche Prüfungsleistung (15 Minuten)</li> </ul> <p>Die Modulnote setzt sich aus den Noten der zwei Lehrveranstaltungen zu je 1/2 gewichtet zusammen.</p>

<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Vorausgesetzt werden Kenntnisse in Grundlagen der BWL, Controlling, Finanzierung, Investition, Externem und Internem Rechnungswesen.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung I (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.03</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Axel Thümmler</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Kompetenzen der Studierenden in Mathematik und Informatik sollen auf ein einheitliches Niveau gebracht werden. Folgende Kompetenzen werden erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können elementare statistische Verfahren in der Praxis einsetzen und einfache Anfangs- und Randwertprobleme im Rahmen technischer Anwendungen aufstellen und lösen.</li> <li>- Die Studierenden kennen die Grundlagen der technischen und praktischen Informatik und können selbstständig passende Lösungskonzepte für technische Fragestellungen auswählen und anwenden.</li> <li>- Nach Durchführung der Lehrveranstaltung Angewandte Informatik können die Studierenden mit der Versionskontrolle SVN nachhaltig Quelltext entsprechend der Programmierrichtlinien schreiben, sichern, kollaboriert bearbeiten und Konflikte lösen.</li> <li>- in einer mathematisch orientierten Systax (z. B. MATLAB) mit Vektoren und Matrizen rechnen, Programmteile in Funktionen auslagern, Zweige und Schleifen programmieren, Daten importieren und visualisieren.</li> <li>- graphische Oberflächen programmieren.</li> <li>- mathematische Funktionen mit symbolischen Variablen erstellen und auf diese Weise Probleme der symbolischen Mathematik lösen.</li> <li>- die Mikrocontrollerplattform Arduino modellbasiert mit Simulink programmieren, so dass Sensoren eingelesen und Aktoren angesteuert werden können.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Angewandte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zufallsvariablen und ihre Verteilungen</li> <li>- Diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen wie z. B. Binomialverteilung, Normalverteilung, Student-t-Verteilung und Chi-Quadrat-Verteilung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff des Erwartungswerts, der Varianz und der Standardabweichung</li> <li>- Statistische Kenngrößen: Mittelwert, empirische Varianz und empirische Standardabweichung</li> <li>- Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>- Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung wie z. B. Lösungsformeln</li> </ul> <p><b>Angewandte Informatik:</b> In der Veranstaltung werden die folgenden Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahldarstellung und Codierung: z. B. Zweierkomplement, Fließkommazahlen, ASCII-Code und Unicode</li> <li>- Praktische Informatik: z. B. Programmiersprachen, Datenstrukturen und Algorithmen, Softwareengineering, nebenläufige Programmierung, Laufzeitanalysen, Komplexitätstheorie</li> <li>- Technische Informatik: z. B. Rechnerarchitektur, Mikroprozessoren, Rechnernetze, Aufbau des Internet</li> <li>- Angewandte Informatik: z. B. Generierung und Anwendung von Zufallszahlen, Grafikprogrammierung, GUI erstellen, Programmiertechniken, statistische Methoden, modellbasierte Programmierung des Arduino mit Simulink, Symbolische Mathematik, künstliche Intelligenz</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Angewandte Mathematik: Vorlesung und Übung (2 SWS) Angewandte Informatik: Vorlesung und Übung (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung mit integrierter Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt, mit White-Board / Smart-Board und / oder Beamer-Projektion.  Angewandte Informatik: 1V als invertierter Klassenraum mit simulativen Übungen mit MATLAB und praktischen Übungen im Labor
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (Umfang: 30 Minuten)</li> <li>- Zusätzlich in angewandter Informatik: Bearbeitung der semesterbegleitenden Aufgaben.</li> </ul> <p>Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe in Angewandter Informatik bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (vgl. RPO §15 (5)).</p> <p>Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.</p> <p>Wintersemester: Mündliche Prüfung (Umfang: 30 Minuten)</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine

<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-1.04</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Ulrich Schneider</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden erstellen eine wissenschaftliche Arbeit in einem selbst gewählten Themengebiet aus dem Bereich "Systems Engineering". Sie können <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Literaturrecherche zu einem Fachthema durchführen, die Sachverhalte analysieren, zu einem Vortrag reduzieren, auf die Zielgruppe ausgelegen und strukturieren.</li> <li>- Ergebnisse schriftlich zusammenfassen und wissenschaftlich korrekt darstellen, eine wissenschaftliche Arbeit planen, gliedern und termingerecht fertigstellen,</li> <li>- mit ingenieurwissenschaftlichen Werkzeugen umgehen,</li> <li>- physikalische Zusammenhänge modellieren, simulieren, analysieren, Ergebnisse validieren und diskutieren sowie Inhalte wissenschaftlicher Arbeiten präsentieren,</li> <li>- Inhalte mit dem Fachplenum diskutieren,</li> <li>- die Vorträge anderer einschätzen und sachlich Feedback geben,</li> <li>- Feedback nehmen und die Qualität ihrer Stärken und ggf. Schwächen reflektieren.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung, Meilensteine, Kontrolle</li> <li>- Quellen recherchieren, bewerten, zitieren und dokumentieren</li> <li>- Kreativitätstechniken, wissenschaftliche Techniken</li> <li>- Typografie, Stil &amp; Sprache</li> <li>- Restaurierung von Bildquellen</li> <li>- Modellierung und Simulation, bspw. mit MATLAB/Simulink</li> <li>- Dokumentenmanagement, Qualitätssicherung und Publikation</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar (2SWS) Modellierung und Simulation: Seminar (2SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Veranstaltung unter aktiver Mitwirkung aller Studierenden. Zu Semesterbeginn wählt jeder Studierende ein Thema. Zum Einstieg in dieses Thema gibt der Dozent Hilfestellung.

	<p>Für die Ausarbeitung des Vortrags gibt es Meilensteine, zu denen die Studierenden der Dozent den Fortschritt mit den Studierenden bespricht. Dier Studierenden absolviert einen Probevortrag und einen Vortrag vor einem Fachpublikum. Anschließend werden inhaltliche Fragen zum Vortrag geklärt und ein Feedback gegeben. Die Studierenden werden durch eine 1:1 Betreuung angeleitet sich in Fachthemen einzuarbeiten, wichtige Inhalte von unwichtigen zu separieren und einen dem Fachpublikum angemessenen Vortrag zu halten. Anschließend gibt es weitere Tipps und Hinweise in Form von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen. Das Seminar Modellbildung und Simulation unterstützt die Studierenden bei der Simulation und Darstellung von wissenschaftlichen Ergebnissen.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation/Multimediapräsentation (Dauer: 30 Minuten Gewichtung: 1/2)</li> <li>- Projektbearbeitung: Das Projekt wird nach dem im Semester veröffentlichten Bewertungsschema bewertet (Gewichtung: 1/2).</li> </ul> <p>Wintersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation/Multimediapräsentation (Dauer: 30 Minuten Gewichtung: 1/2)</li> <li>- Hausarbeit (Umfang ca. 20 Seiten, Gewichtung: 1/2).</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u. a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Systemintegration (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.01</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Ulrich Schneider</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300h
<b>SWS</b>	9	<b>Präsenzzeit</b>	135h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	165h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Moderne Tracking Systeme: Die Studierenden kennen können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messwerte laden/simulieren, filtern, Ergebnisse darstellen, analysieren, interpretieren und bewerten.</li> <li>- rekursive Filter (Mittelwert, Gleitender Mittelwert, Tiefpass, Hochpass) auf Messdaten anwenden, die Ergebnisse analysieren und die Filterfunktion über Parametrierung optimieren. Sie kennen aktuelle Tracking-Techniken und können diese auf praktische Probleme anwenden.</li> <li>- dynamische Systeme linear und nichtlinear modellieren.</li> <li>- Kalman-Filter für lineare und nichtlineare Messaufgaben modellieren, programmieren, anwenden, die Ergebnisse reflektieren und die Parameterauslegung optimieren.</li> <li>- multiple Objekte mittels modellbasierter Verfahren prädizieren und schätzen.</li> <li>- Partikel-Filter auf Lokalisierungsaufgaben der mobilen Robotik anwenden, programmieren, die Ergebnisse analysieren und das Filter optimieren.</li> <li>- simulierte Messwerte mit MATLAB modellbasiert tracken und die Simulationskenntnisse vertiefen.</li> </ul> <p>Systemtheorie: In „Systemtheorie“ erlernen die Studierenden die in den Lehrveranstaltungen dieses Studiengangs notwendigen Grundlagen der Systemtheorie, um mit diesem Basiswissen die darauf aufbauenden Themen besser verstehen und anwenden zu können. Anhand der vermittelten Methoden und Formeln sind die Studierenden in der Lage, alle Systeme (mechanische, elektrotechnische, biologische, ...) detailliert „systemtheoretisch“ zu handhaben, d. h. sie können die Systeme modellieren, analysieren, auswerten, auslegen und simulieren.</p> <p>Regelungstechnische Systeme:</p>
-----------------------------------	--

	<p>Die Studierenden sind mit den erlernten Methoden und Werkzeugen in der Lage, regelungstechnische Systeme zu analysieren, zu entwerfen und auszulegen. Sie kennen die Standard-Regelkreise und Übertragungsglieder sowie erweiterte regelungstechnische Verfahren. Damit gelingt es ihnen im Beruf, regelungstechnische Anwendungen zu entwickeln und die Regler zielgerichtet auszulegen.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Moderne Tracking Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensordatenfusionskonzepte</li> <li>- Datenzuordnungsverfahren</li> <li>- Modellierung dynamischer Systeme (Sensormodelle, Systemmodelle)</li> <li>- Kalman-Filter, EKF, UKF</li> <li>- Monte-Carlo-Simulationen</li> <li>- Partikel-Filter</li> <li>- Self Localization and Mapping (SLAM)</li> </ul> <p>Systemtheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Grundlagen der Systemtheorie werden in der Detaillierung vermittelt, wie es die darauf aufbauenden Lehrveranstaltungen benötigen, insbesondere „Regelungstechnische Systeme“ und „Moderne Tracking Systeme“. Beinhaltet sind mindestens die folgenden Punkte:</li> <li>- Signale und Systeme</li> <li>- Laplace-Transformation</li> <li>- Modellierung von Systemen mit Übertragungsfunktion, Signalflussplan und Zustandsraum</li> <li>- Analyse von Systemen anhand geeigneter Anregungsfunktionen, Veranschaulichung mittels geeigneter Darstellungsformen (u. a. Bode-Diagramm, Ortskurve, ...)</li> <li>- Elementare “Linear Time Invariant”-Systeme (P, I, D, DT1, T, PT1, PT2)</li> <li>- Stabilität</li> </ul> <p>Regelungstechnische Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>- Analyse, Entwurf und Parametrierung von Regelkreisen</li> <li>- Erweiterte regelungstechnische Verfahren, wie z. B. Störgrößenkompensation, Kompensationsregler, Zustandsregler, Kaskadenregler, Mehrgrößenregler, u. a.</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Moderne Tracking Systeme: Vorlesung und Übung (3 SWS)          Regelungstechnische Systeme: Vorlesung und Übung (3 SWS)          Systemtheorie: Vorlesung und Übung (1 SWS)</p>

	<p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1-2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Vorlesung mit begleitender Übung (Regelungstechnische Systeme und Systemtheorie). Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. Es werden Exponate und Beispiele aus der Praxis gezeigt. Anhand von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referaten o. ä. vertiefen die Studierenden vermitteltes Wissen und erlernen dessen Anwendung.</p> <p>Die Vorlesung „Moderne Tracking Systeme“ findet als invertierter Klassenraum statt. Die Lerninhalte werden über die Lernplattform bereitgestellt. In der Vorlesungszeit werden Lernzielkontrollfragen besprochen und vertiefende Aufgaben gelöst.</p> <p>In der Übung zu „Moderne Tracking Systeme“ wird am PC mit einer Simulationssoftware bspw. MATLAB/Simulink gearbeitet. Die Methoden der Vorlesung werden praktisch angewendet und die Studierenden werden in die Lage versetzt, Tracking-Systeme auch mit anderen Rahmenbedingungen/Modellen im späteren Berufsleben umzusetzen. Das Seminar unterstützt die Studierenden bei der Umsetzung der Algorithmen in der Simulation.</p> <p>Ausgewählte Bestandteile der Regelungstechnik werden im „Labor Regelungstechnik“ anhand von Praxisbeispielen in der Übung veranschaulicht und an PCs vertieft. Damit wird die Theorie veranschaulicht und die praktische Bedeutung herausgestellt sowie der praktische Einsatz erprobt.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Prüfung im Wintersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regelungstechnische Systeme &amp; Systemtheorie: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Min) (Gewichtung: 4/7)</li> <li>– Moderne Tracking Systeme: semesterbegleitende Prüfungsleistung in zwei Prüfungen mit MATLAB Grader (Umfang: 90 Minuten, Gewichtung: 3/7).</li> </ul> <p>Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (gem. RPO §15 Abs. 5). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.</p> <p>Prüfung im Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regelungstechnische Systeme &amp; Systemtheorie: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Min) (Gewichtung: 4/7)</li> <li>– Moderne Tracking Systeme: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 3/7)</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Statistik</li><li>- Koordinaten- und Perspektiventransformation</li></ul>
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktgestaltung, -entwicklung und Produktion (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.02</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dmitrij Tikhomirov</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300h
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	210h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Innovative Fertigungstechnologien:          Die Studierenden haben ein vertieftes Wissen in den aktuellen Gebieten der Fertigungstechnik wie z. B. Füge-, Umform- und generativen Fertigungstechnologien, um dieses Wissen auf die neuesten Herausforderungen im Umfeld des Leichtbaus, der schlanken Produktion sowie der ressourceneffizienten Fertigung anzuwenden und so Optimierungskonzepte und -potentiale in der Produktion unter Berücksichtigung zentraler Aspekte des Qualitätsmanagements aktiv mitzuentwickeln und umzusetzen.</p> <p>Produktgestaltung und –entwicklung:          Die Studierenden lernen moderne Methoden der Produktgestaltung und -entwicklung für den Einsatz in ihrer späteren beruflichen Tätigkeit. Anhand verschiedener Beispiele aus der Automobilindustrie sowie anderen Industriebranchen erwerben sie Kompetenzen in den Bereichen werkstoff-, festigkeits-, fertigungs-, montage-, recyclinggerechte Produktgestaltung, mit denen sie neue Produkte in verschiedenen Industriebranchen gestalten können.</p>
-----------------------------------	--

<b>Studieninhalte</b>	<p>Innovative Fertigungstechnologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generative Fertigungsverfahren mit Anwendung von Design Thinking</li> <li>- Werkstoffverhalten in der Fertigung bei ausgewählten Fertigungsverfahren</li> <li>- Spezielle Fügeverfahren beim Leichtbau</li> <li>- Umformtechnologien in der Massiv- und Blechumformung</li> <li>- Trends in der Pressentechnik, Hochgeschwindigkeitsumformung</li> <li>- Qualitätssicherung in der Fertigung</li> <li>- Bruchmechanik und Prüfverfahren</li> </ul> <p>Produktgestaltung und -entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktentwicklungsprozess, Rolle und Modelle</li> </ul>
-----------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachhaltige Entwicklung, Energie- und Klimapolitik</li> <li>- Konventionelle und integrierte Produktentwicklung</li> <li>- Werkstoff-, festigkeits-, fertigungs-, recyclinggerechte Produktgestaltung</li> <li>- Virtuelles Prototyping, Simulation</li> <li>- Qualität in der Produktentwicklung</li> <li>- Bauteillebensdauer, Kerbwirkung</li> <li>- Schwing- und Betriebsfestigkeit</li> <li>- Rissbildung und -fortschritt bei zyklischer Belastung</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Innovative Fertigungstechnologien: 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar (3 SWS)</p> <p>Produktgestaltung und -entwicklung: 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung (3 SWS)</p> <p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1- 2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Einzelne Themen werden von den Studierenden aufbereitet und in Referaten vorgestellt.</p> <p>In den Übungen bzw. im Seminar werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben, Case Studies oder praktische Projekte vertieft. Den Studierenden wird die Möglichkeit gegeben, Übungsaufgaben und Referate im Selbststudium vorzubereiten und die Ergebnisse unter Moderation des Dozenten zu präsentieren. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten), davon 60 Minuten Innovative Fertigungstechnologien (Gewichtung: <math>\frac{1}{2}</math>) und 60 Minuten Produktgestaltung und Entwicklung (Gewichtung: <math>\frac{1}{2}</math>).</p> <p>In der Lehrveranstaltung Innovative Fertigungstechnologien können Bonuspunkte im Umfang von 10 % der für diesen Prüfungsteil erreichbaren Bewertungspunkte in der Modulabschlussprüfung erworben werden. Grundlage für die Vergabe von Bonuspunkten ist die eigenständige Bearbeitung von Seminaraufgaben, die Dokumentation der Ergebnisse und die Präsentation im Rahmen einer oder mehrerer Abschlusspräsentationen durch die Studierenden. Die Aufgabenstellungen und die Präsentationstermine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Innovative Fertigungstechnologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse im technischen Zeichnen</li> <li>- Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik</li> <li>- Grundkenntnisse in der Werkstoffkunde</li> </ul> <p>Produktgestaltung und -entwicklung:</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundkenntnisse in der Technischen Mechanik</li><li>- Grundkenntnisse in der Konstruktionstechnik</li><li>- Grundkenntnisse in der Werkstoffkunde</li></ul>
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Das Modul wird ebenfalls im Masterstudiengang „Technical Consulting and Management“ verwendet. Das Modul wird dort unter dem Kürzel TCM-M-2-2.01 im Modulhandbuch geführt.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung II (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.03</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Mirek Göbel</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Kompetenzen der Studierenden in Physik und Mechatronik sollen auf ein einheitliches Niveau gebracht werden. Die Studierenden verbreitern und vertiefen in diesem Angleichungsmodul ihr Wissen in den Bereichen der angewandten Physik und Mechatronik.</p> <p>Die Studierenden erwerben im Bereich angewandte Physik vertiefende Kenntnisse aus den Bereichen der Energiegewinnung, der chemischen Energiespeicherung und sind in der Lage, diese auf praktische Beispiele anzuwenden.</p> <p>Im Bereich Mechatronik können die Studierenden Schaltungen für die Auswertung von Sensorinformationen entwerfen sowie verschiedene Aktortypen theoretisch und praktisch ansteuern. Die Studierenden sind befähigt, die Signalverarbeitung (z. B. für die Mess- und Regelungstechnik) mit einem Mikrocontrollerboard durchzuführen.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Angewandte Physik:</p> <p>Ausgewählte Themen der angewandten Physik wie beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik: physikalische Bewegungen in zwei und drei Dimensionen, Impuls, Beschleunigung und Kraft zur Beschreibung einer mehrdimensionalen Dynamik</li> <li>- Energiespeicherung: Grundlagen der Elektrochemie, Energiequellen inkl. Batterien und Brennstoffzellen</li> <li>- Alternative Energieerzeugung und -speicherung sowie Energie-Harvesting</li> <li>- Elektrophysik: Elektromagnetische Felder und EM-Verträglichkeit, Kopplungsmechanismen (z. B. kapazitiv oder induktiv) und Abschirmtechniken</li> <li>- Physikalische Bewegungsmodelle: Fall-, Wurf-, und Beschleunigungsmodelle sowie Fahrzeugmodelle zur Beschreibung der Längsdynamik</li> </ul>

	<p><b>Angewandte Mechatronik:</b>          Die Vertiefung in angewandter Mechatronik erfolgt in praktischen Laborversuchen und Projekten in Laboren mit umfangreicher Werkzeug-/Maschinen-/Werkstatteinrichtung.          Die Versuche decken z. B. die nachfolgenden Bereiche ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mess- und Regelungssysteme (z. B. Autonome Robotik auf dem Lego Mindstorms mit Simulink)</li> <li>- Schaltungssimulation und Leiterplattenentwurf</li> <li>- Rapid Control Prototyping (z. B. mit dSpace IO Hardware)</li> <li>- Einführung in Mikrocontroller (z. B. Arduino)</li> </ul> <p><b>Projekte:</b>          Je Kleingruppe ist ein mechatronisches Projekt zu bearbeiten.          Dieses Projekt umfasst die Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung und ggf. Schaltungsentwurf</li> <li>- Beschaffung der Bauteile und Materialien</li> <li>- Entwicklung (z. B. Platinenlayout) und Fertigung</li> <li>- Inbetriebnahme</li> <li>- Projektdemonstration, -abnahme und -dokumentation</li> </ul> <p>Die Phasen können je nach Projekt variieren. Die Projekte werden in der Einführungsveranstaltung zugewiesen und können von Semester zu Semester variieren.</p>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Angewandte Physik: Seminar(1 SWS)          Angewandte Mechatronik: Praktikum (2 SWS)</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Angewandte Physik:          Seminaristischer Unterricht, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen und Peer-Reviews.</p> <p>Angewandte Mechatronik:          Bei den Pflichtversuchen arbeiten die Studierenden u. a. in den Laboren „Regelungstechnik“, „Robotik“ und „Autonome Systeme“ und erlernen vertiefte, praktische Kenntnisse, wie eine Projektidee in die Realität umgesetzt werden kann.          Das eigene Projekt erarbeiten die Studierenden in den Mechatroniklaboren, in dem unter Anleitung und auch selbstständig gearbeitet werden kann.          Diese besitzen die Ausstattung, um eigene Projekte prototypisch umzusetzen. Damit gelingt es den Studierenden, vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen zu erlangen.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Angewandte Physik:          In der Lehrveranstaltung „Angewandte Physik“ findet zusätzlich zu einer Klausur (60 Minuten) eine semesterbegleitende Arbeit mit Präsentation statt.</p> <p>Wintersemester: Klausur und Präsentation (gleichwertig)          Sommersemester: Prüfung auf Basis der Vorträge des Vorsemesters und Präsentation (gleichwertig)</p>

	<p><b>Angewandte Mechatronik:</b>          Im Praktikum „Angewandte Mechatronik“ besteht die Prüfungsleistung aus Pflichtversuchen sowie einem Projekt, das in Kleingruppen absolviert wird. Beide Anteile sind gleich gewichtet und müssen beide einzeln bestanden werden.          Das Praktikum findet nur im Wintersemester statt!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtversuche: An vier Terminen müssen die Studierenden an den Versuchen. Die Leistung bei den vier Terminen setzt sich aus Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung gemäß des jeweiligen Versuchsleitfadens zusammen.</li> <li>– Projekt: Das Projekt wird nach dem im Semester veröffentlichten Bewertungsschema bewertet.</li> </ul> <p><b>Gewichtung der Modulnote:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Angewandte Physik: 34 %</li> <li>– Angewandte Mechatronik: 66%</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Rapid Control Prototyping-Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind hilfreich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Führungsfähigkeiten (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.04</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Diana Circhetta</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1./2. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Führungsfähigkeiten: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Personalführung und Projektplanung und sind befähigt, Kleingruppen in Projekten praktisch zu einem Projekterfolg zu führen.</p> <p>Finanzmanagement und Entscheidungstheorie: Die Studierenden erhalten weiterführende und vertiefende Kenntnisse des Investitions- und Finanzmanagements und können diese in konkreten Situationen anwenden. Da in der unternehmerischen Praxis Entscheidungen oftmals unter nicht sicheren Annahmen getroffen werden müssen, lernen die Studierenden außerdem Möglichkeiten kennen, wie unter Ungewissheits- und Risikosituationen entschieden werden kann. Auf dieser Basis können die Studierenden unsichere Entscheidungsalternativen auswählen und beurteilen.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Führungsfähigkeiten: Eine Auswahl der folgenden Punkte erwartet die Studierenden in dieser Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation (Motivationstheorien, Kompetenzmanagement, Talentmanagement, uvm.)</li> <li>- Anwendung von Führungstechniken</li> <li>- Projektmanagement, Anwendung von Entwicklungsmodellen, Eskalationsmechanismen, Audit</li> <li>- Personalauswahl und -tests, Personalentwicklung</li> <li>- „Diversity“ (Männer/Frauen, unterschiedliche Kulturen, Altersmix, uvm.)</li> <li>- Gesprächsführung: Trennungsgespräche, Führung von Konfliktgesprächen, Einstellungsgespräche, Jahresgespräche, uvm.</li> <li>- Erweiterte Themen, wie z. B. „Outsourcing“, „Insourcing“ von Unternehmensbereichen, Verlagerung von Unternehmensbereichen, Verlagerung von „Know-How“</li> <li>- Einsatz von OKR</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgang mit der VUCA-Welt</li> <li>- Führen über Distanz, inkl. Einbindung digitaler Medien</li> <li>- Aspekte der Gruppenkonformität</li> <li>- Scheitern und Umgang mit Fehlern</li> </ul> <p><b>Finanzmanagement und Entscheidungstheorie:</b> Inhalte sind vor allem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entscheidungen unter Ungewissheit</li> <li>- Entscheidungen unter Risiko</li> <li>- Portfoliotheorie</li> <li>- Grundlagen der Spieltheorie</li> <li>- Dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung / Investitionsentscheidungen unter Sicherheit</li> <li>- Dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung / Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit</li> <li>- Dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung / Investitionsentscheidungen bei unterjähriger Verzinsung, Steuern etc.</li> <li>- Grundlegende simultane Investitions- und Finanzierungsmodelle (DEAN-Modell)</li> <li>- Capital Asset Pricing Model (CAPM)</li> <li>- Weighted Average Cost of Capital (WACC)</li> <li>- Unternehmensbewertung</li> <li>- Cash Pooling und Netting</li> <li>- Grundlagen des Währungsmanagements</li> <li>- Working Capital Management</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Führungsfähigkeiten: 1 SWS Seminar Finanzmanagement und Entscheidungstheorie: 2 SWS Vorlesung</p> <p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Die Lehrinhalte des Teilmoduls Führungsfähigkeiten werden i.d.R. in Form eines Seminars gelehrt und nach Möglichkeit in praktischen Projekten angewendet. Die Studierenden haben hier die Chance, ihre Erfahrungen aus den parallel laufenden Projekten zu berichten und sich Hilfestellung zu holen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p> <p>Die Studierenden sollen in den praktischen Projekten lernen, die theoretischen Grundlagen der Projekt- und Personenführung umzusetzen und mit entstehenden Konflikten und Herausforderungen umzugehen.</p> <p>Die Inhalte des Teilmoduls Finanzmanagement und Entscheidungstheorie werden in Form einer Vorlesung gelehrt.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Führungsfähigkeiten:

	<p>Semesterbegleitende Präsentation (max. 30 Minuten), Finanzmanagement und Entscheidungstheorie: Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (max. 30 min)</p> <p>Notengewichtung: Führungsfähigkeiten 1/3, Finanzmanagement und Entscheidungstheorie 2/3</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Studierende können entsprechende Projekte aus ihren Studiengängen einbringen.</p> <p>Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre (insb. Finanzierung/Investition/Kostenrechnung) sowie in Personalführung und Teamarbeit.</p> <p>In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	<p>nein*</p> <p>* Die einzelne Lehrveranstaltung „Finanzmanagement und Entscheidungstheorie“ wird im Rahmen des Moduls „Unternehmenssteuerung“ unter dem Kürzel TCM-M-2-2.02 ebenfalls für den Masterstudiengang „Technical Consulting und Management“ angeboten.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Masterarbeit einschließlich Masterseminar (nach FPO vom 09.10.2017/23.10.2013)</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-3.01</b>		
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Jörg Wenz</b>		

<b>ECTS-Punkte</b>	30	<b>Workload gesamt</b>	900h
<b>SWS</b>		<b>Präsenzzeit</b>	0h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	900h

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	3. Fachsemester / Winter- und Sommersemester/ 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage eine konkrete Fragestellung bzw. ein konkretes Problem aus dem technisch-wirtschaftlichen Umfeld aus ihrem Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, das erworbane Wissen aus dem Studiengang zu vernetzen und auf die konkrete Problemstellung anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lösungsansatz mit wissenschaftlichen Methoden zeitlich und inhaltlich zu strukturieren, zu planen, zu bearbeiten und für die konkrete Fragestellung Lösungen zu finden und ggf. zu implementieren. Weiterhin können die Studierenden die Ergebnisse ihrer Masterarbeit in Schriftform so strukturiert fassen, dass die relevanten Aspekte der Lösung in klar strukturierter Form dargestellt sind.</p>
<b>Studieninhalte</b>	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
<b>Veranstaltungsart</b>	Masterarbeit (25 ECTS) und Masterseminar (5 ECTS) Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Selbständige Bearbeitung der Aufgabenstellung, die durch eine/n definierte/n Betreuer/In aus der Professorenschaft für fachliche und arbeitsorganisatorische Hilfestellungen begleitet wird.</p> <p>Für die konkrete Gestaltung der Masterarbeit ist eine Durchführung in einem externen Unternehmen in Zusammenarbeit mit der HSHL angestrebt. Eine interne Arbeit an der HSHL ist jedoch nicht ausgeschlossen.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Die Masterarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen (Masterarbeit) als auch die mündlichen Leistungen (Masterseminar) bewertet.

	<p>Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp ca. 70 Seiten Textteil (zzgl. etwaiger Programmtexte oder sonstiger Anhänge wie technische Zeichnungen, aufwändige Rechnungen etc.).</p> <p>Umfang der mündlichen Prüfung: 15 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion.</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine, aber die erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten beiden Studiensemester wird sehr empfohlen.
<b>Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	bestandene Modulprüfung
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Wird in allen Master-Studiengängen vergleichbar angeboten.