

# **MODULHANDBUCH**

**MASTERSTUDIENGANG**

**BUSINESS AND SYSTEMS ENGINEERING**

**ABSCHLUSS: MASTER OF ENGINEERING**

**Gültigkeitszeitraum: 1. September 2022 bis 31. August 2023**

**Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 23.10.2013**

**Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 09.10.2017**

## **Inhalt**

Modulplan für das Studium in Vollzeit.....	2
Modulplan für das Studium in Teilzeit.....	2
Systementwurf .....	3
Unternehmens- und Produktionsmanagement.....	7
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung I.....	11
Wissenschaftliches Arbeiten .....	14
Systemintegration.....	16
Produktgestaltung, -entwicklung und Produktion .....	20
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung II.....	24
Führungsfähigkeiten .....	27
Masterarbeit einschließlich Masterseminar .....	29

## Modulplan für das Studium in Vollzeit

<b>Semester 3</b>	Masterarbeit inklusive Kolloquium CP 30			
<b>Semester 2</b> (jeweils Wintersemester)	<b>Systemintegration</b> Moderne Tracking Systeme (2V, 1Ü) Regelungstechnische Systeme (2V, 1Ü) Systemtheorie (1V/Ü) CP 10	<b>Produktgestaltung, -entwicklung und Produktion</b> Industrial Engineering und Innovative Fertigungstechnologie (2V, 1Ü) Produktgestaltung und -entwicklung (2V, 1Ü) CP 10	<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung II</b> Ang. Physik (1V/Ü) Ang. ET (2P) CP 5	<b>Führungsfähigkeiten (1S)</b> CP 5
<b>Semester 1</b> (jeweils Sommersemester)	<b>Systementwurf</b> Embedded Software Engineering (2V, 1Ü) Systems Design Engineering (2V) Signalverarbeitende Systeme (2V, 1Ü) CP 10	<b>Unternehmens- und Produktionsmanagement</b> Unternehmensmanagement (2V, 1Ü) Produktionsmanagement (2V, 1Ü) CP 10	<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung I</b> Ang. Mathematik (2V) Ang. Informatik (2V) CP 5	<b>Wissenschaftliches Arbeiten (2S)</b> CP 5

Hochschule Hamm-Lippstadt | [info@hshl.de](mailto:info@hshl.de) | [www.hshl.de](http://www.hshl.de)

Änderungen vorbehalten/Stand: 03/2022

## Modulplan für das Studium in Teilzeit

<b>Semester 5</b>	Masterarbeit inkl. Kolloquium CP 30			
<b>Semester 4</b> (jeweils Wintersemester)		<b>Produktgestaltung, -entwicklung und Produktion</b> CP 10		<b>Führungsfähigkeiten Seminar</b> CP 5
<b>Semester 3</b> (jeweils Sommersemester)		<b>Unternehmens- und Produktionsmanagement</b> CP 10		<b>Wissenschaftliches Arbeiten Seminar</b> CP 5
<b>Semester 2</b> (jeweils Wintersemester)	<b>Systemintegration</b> CP 10		<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung II Seminar</b> CP 5	
<b>Semester 1</b> (jeweils Sommersemester)	<b>Systementwurf</b> CP 10		<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung I Seminar</b> CP 5	

Hochschule Hamm-Lippstadt | [info@hshl.de](mailto:info@hshl.de) | [www.hshl.de](http://www.hshl.de)

Änderungen vorbehalten/Stand: 06/2020

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Systementwurf</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>	300 Stunden
<b>SWS</b>	8	<b>Präsenzzeit</b>	120 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</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: 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>Signalverarbeitende Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können die Messkette von komplexen Systemen beschreiben, Fehlerquellen ermitteln und analysieren.</li> <li>- Sie sind in der Lage digitale Filter zu konzipieren und auszulegen, um stochastische und systematische Messfehler zu reduzieren.</li> <li>- Die Studierenden können Messwerte mittels Korrelation und Regression mit MATLAB analysieren, funktionale Zusammenhänge</li> </ul>
----------------------------	--

	<p>aufstellen und prüfen. Sie können das Messergebnis quantitativ bewerten (Messunsicherheit, Messfehler) und Hypothesen statistisch belastbar testen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verstehen die Funktion und grundlegenden Verstärkerschaltungen sowie deren Einsatz in ADU und DAU. Sie können die Funktion der verschiedenen Wandler benennen und diese anhand objektiver Leistungskriterien vergleichen und für praktische Anwendungen auswählen.</li> <li>- Die Studierenden haben die digitale Signalverarbeitung mit MATLAB verinnerlicht.</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Embedded Software Engineering: Es werden die für die Entwicklung von Software für eingebettete Systeme relevanten Themengebiete behandelt. Dabei wird sowohl auf die Prozesse, Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung eingegangen 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> <li>- Praxiseinheit: Verhaltensmodellierung mit Zustandsautomaten (z. B. mit MATLAB/Simulink / Stateflow, Durchführung im PC-Pool)</li> <li>- Softwarearchitekturmodellierung eingebetteter Systeme (z. B. mit AUTOSAR)</li> </ul> <p>Systems Design Engineering: Die seminaristische Vorlesung ist in 2 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>

	<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: Restauration, Verbesserung, Segmentierung, Klassifikation)</li> </ul>
<b>Lehrformen</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>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt, mit White-Board/Smart-Board und/oder Beamer-Projektion.</p> <p>Anhand von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referaten o. ä. vertiefen die Studierenden semesterbegleitend vermitteltes Wissen und erlernen dessen Anwendung!</p> <p>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.</p> <p>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 gelöst.</p> <p>Die Übungen „Signalverarbeitende Systeme“ finden ggf. in Laboren statt, um einen direkten Bezug zur Ingenieurspraxis 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>Embedded Software Engineering: Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Min). Zusätzlich kann eine Prüfungsteilleistung im Rahmen von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referaten o. ä. erfolgen. Dies wird zu Semesterbeginn festgelegt.</p> <p>Systems Design Engineering &amp; Signalverarbeitende Systeme: - Sommersemester: semesterbegleitende Prüfungsleistung mit</p>

	<p>MATLAB Grader</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wintersemester: Hausarbeit</li> </ul> <p>Die Modulnote setzt sich aus den Noten der drei Lehrveranstaltungen zu je 1/3 gewichtet zusammen.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 120 h / 180 h
<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>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfungen
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	10/90 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Embedded Software Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Schäuffele, T. Zurawka, Automotive Software Engineering, Springer Vieweg, 6. Auflage, 2016.</li> <li>- W. Zimmermann, R. Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, Springer Vieweg, 5. Auflage, 2014.</li> <li>- Embedded Software Engineering Kongress, <a href="http://www.esekongress.de">www.esekongress.de</a>.</li> <li>- Automotive Open System Architecture (AUTOSAR), <a href="http://www.autosar.org">www.autosar.org</a>.</li> <li>- J. Wiegelmann, Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, VDE Verlag, 7. Auflage, 2017.</li> <li>- M. Dausmann, J. Goll, C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2014.</li> <li>- O. Kindel, M. Friedrich, Softwareentwicklung mit AUTOSAR, dpunkt Verlag, 1. Auflage, 2009.</li> </ul> <p>Systems Design Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grechening, R., Bernhart, M., Breiteneder, R., Kappel, K.: Softwaretechnik, Pearson Studium, ISBN 978-3-86894-007-7</li> <li>- Pomberger, G., Pree, W.: Software Engineering, Hanser Verlag, 3. Aufl., ISBN 3-446-224429-7</li> <li>- Isermann, R., Fahrdynamikregelung: Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik, Vieweg 2006, ISBN 9783834890498 (<a href="http://campusapp08.hshl.de/978-3-8348-9049-8.pdf">http://campusapp08.hshl.de/978-3-8348-9049-8.pdf</a>)</li> </ul>

	<p>Signalverarbeitende Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- von Grünigen, D. C.: Digitale Signalverarbeitung. Leipzig: Hanser, 2008. ISBN 978-3-446-41463-1</li> <li>- Hoffmann, J.; u.a.: Signalverarbeitung mit Matlab und Simulink. München: Oldenbourg, 2007. ISBN 978-3-486-58427-1</li> <li>- Kiencke, U.; u.A: Messtechnik – Systemtheorie für Elektrotechniker. Berlin: Springer, 2008. ISBN 978-3-540-78428-9.</li> <li>- Tönnies, K. D.: Grundlagen der Bildverarbeitung. München: Pearson, 2005. ISBN 3-8273-7155-4</li> </ul>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Unternehmens- und Produktionsmanagement</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>	300 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	210 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Unternehmensmanagement:</p> <p>Die Studierenden machen sich mit den normativen und strategischen Aspekten des Unternehmensmanagements vertraut, um so die wesentlichen Einflussfaktoren und fachlichen Inhalte des Unternehmensmanagements identifizieren und analysieren zu können. Sie lernen detaillierte Inhalte und Prozesse in den Bereichen der Unternehmensführung und Unternehmensstrategien 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.</p> <p>Dies geschieht mit dem Ziel, dass die Studierenden dann die Implementierung der Strategien in operativen Geschäftsbereichen, die Organisationskonzepte sowie die Unternehmensplanung 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 an Hand eines Anforderungsprofils Einsatzfähigkeit sowie Vor- und Nachteile der Methoden erarbeiten, so dass sie innerhalb ihrer späteren Berufspraxis das Produktionsmanagement planen und durchführen können.</p>
<b>Inhalte</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> <li>- Unternehmensplanung und Kontrolle</li> <li>- Organisation und Organisationskonzepte von Unternehmen</li> </ul> <p>Produktionsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungsarten und -prinzipien</li> <li>- Materialwirtschaft/Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>- Auftragsplanung (Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung, Termin- und Kapazitätsplanung)</li> <li>- Auftragssteuerung</li> <li>- Auftragsüberwachung</li> <li>- (Produktions-)Kennzahlen</li> <li>- Produktionskostenplanung</li> <li>- Neuproduktplanung</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Unternehmensmanagement: Vorlesung + Seminar (3 SWS) Produktionsmanagement: Vorlesung + Übung (3 SWS)</p> <p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1- 2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.</p>
<b>Lehrveranstaltung/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 Seminaren 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 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 Präsentationen, Hausarbeiten oder Case Studies von den Studierenden im Rahmen</p>

	der Vorlesung oder der Seminare präsentiert und anschließend diskutiert.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Min.) Optional kann eine Prüfungsteilleistung im Rahmen von Hausarbeiten (8-12 Seiten) und Präsentationen (15 Minuten) erfolgen. Dies wird zu Semesterbeginn festgelegt.</p> <p>Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfungsleistung (20 Min.)</p> <p>Die Modulnote setzt sich aus den Noten der zwei Lehrveranstaltungen zu je 1/2 gewichtet zusammen.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 90 h / 210 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	10/90 (1-fache Wertung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	zurzeit nicht vorgesehen
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Unternehmensmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ralf Dillerup, Roman Stoi: „Unternehmensführung“, Vahlen, 5. Auflage 2016.</li> <li>- Klaus Macharzina, Joachim Wolf: „Unternehmensführung“, Springer Gabler, 8. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage 2012.</li> <li>- Joachim Wolf: „Organisation, Management, Unternehmensführung“, Springer Gabler, 5. Auflage 2012.</li> <li>- Dietmar Vahs: „Organisation“, Schäffer-Poeschel Verlag, 8. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2012.</li> <li>- Wöhe, Günther: „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, Verlag Franz Vahlen München, 25. überarbeitete und aktualisierte Auflage 2012.</li> <li>- Oliver Kruse, Volker Wittberg: „Fallstudien zur Unternehmensführung“ Gabler Verlag, 1. Auflage 2008</li> </ul> <p>Produktionsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiendahl: „Betriebsorganisation für Ingenieure“, Hanser Verlag, 2014.</li> <li>- Fandel, Fistek, Stütz: „Produktionsmanagement“, Springer</li> </ul>

	<p>Verlag, 2010.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Siepermann, Vahrenkamp: „Produktionsmanagement“, Oldenbourg Verlag, 2008.</li><li>- Stich, Schuh: „Produktionsplanung und -steuerung 2: Evolution der PPS“, Springer Verlag, 2012.</li><li>- Corsten, Gössinger: „Produktionswirtschaft: Einführung in das industrielle Produktionsmanagement“, Oldenbourg Verlag, 2016.</li><li>- Corsten, Gössinger: „Übungsbuch zur Produktionswirtschaft“, Oldenbourg Verlag, 2017.</li></ul>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung I</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>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</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, praktischen und #En Informatik und können selbstständig passende Lösungskonzepte für technische Fragestellungen auswählen und anwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte</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> <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> <p>In der Veranstaltung werden mehrere der folgenden Themen, je nach Wissensstand der Studierenden, 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Informatik: z. B. Rechnerarchitektur, Mikroprozessoren, Rechnernetze, Aufbau des Internet</li> <li>- Angewandte Informatik: z. B. Prüfziffern, fehlerkorrigierende Codes, Generierung und Anwendung von Zufallszahlen, Grafikprogrammierung</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Angewandte Mathematik: Vorlesung und Übung (2SWS) Angewandte Informatik: Vorlesung und Übung (2SWS)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p> <p>Einige Einheiten können als Übungen oder in Form von studentischen Seminarvorträgen gehalten werden.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Min, 50 % Gewicht der Modulnote), Präsentation und/oder Hausarbeit (50 % Gewicht der Modulnote).</p> <p>Die Modulnote setzt sich aus den Noten der zwei Lehrveranstaltungen zu je 1/2 gewichtet zusammen.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 75 h / 105 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/90 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Angewandte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1, Vieweg+Teubner</li> <li>- Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 2, Vieweg+Teubner</li> <li>- Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg+Teubner</li> <li>- Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner</li> </ul> <p>Angewandte Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag München</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Herold, Lurz, Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson</li><li>- Vöcking, Alt, Dietzfelbinger, Reischuk, Scheideler, Vollmer, Wagner: Taschenbuch der Algorithmen, Springer</li></ul>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten</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>	150 Stunden
<b>SWS</b>	2	<b>Präsenzzeit</b>	30 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	120 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erstellen eine wissenschaftliche Arbeit in einem selbst gewählten Themengebiet aus dem Bereich "Systems Engineering". Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Literaturrecherche zu einem Fachthema durchgeführt, die Sachverhalte analysiert, zu einem Vortrag reduziert, auf die Zielgruppe ausgelegt 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 eingeschätzt und sachlich Feedback geben,</li> <li>- Feedback nehmen und die Qualität Ihrer Stärken und ggf. Schwächen reflektieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</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>- Wissenschaftliche Texte verfassen bspw. mit LaTeX</li> <li>- Dokumentenmanagement, Qualitätssicherung und Publikation</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	Seminar (2SWS)
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Veranstaltung mit aktiver Mitwirkung aller Studierenden.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Hausarbeit: Gewichtung 50% Präsentation/Multimediapräsentation: Gewichtung 50%

<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 30 h / 120 h
<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>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfungen
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/90 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balzert, H. u.a.: Wissenschaftliches Arbeiten. Witten: W3L. ISBN 978-3-937137-59-0</li> <li>- Beucher, O.: Matlab und Simulink. München: Pearson. ISBN 978-3-8273-7340-3</li> <li>- Franck, N. u.A.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Paderborn: Schöningh. ISBN 978-3-8252-0724-3</li> <li>- Literaturrecherche entsprechend dem Wahlthema</li> </ul>



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Systemintegration</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>	300 Stunden
<b>SWS</b>	7	<b>Präsenzzeit</b>	105 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	195 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Moderne Tracking Systeme: Die Studierenden kennen können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rekursive Filter (Mittelwert, Gleitender Mittelwert, Tiefpass, Hochpass) auf Messdaten anwenden, die Ergebnisse analysieren und die Filterfunktion über Parametrierung optimieren. 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 optimiere.</li> <li>- multiple Objekte mittels modellbasierten Verfahren präzisieren 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>Regelungstechnische Systeme: 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> <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</p>
----------------------------	---

	<p>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>
<b>Inhalte</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>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> <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>
<b>Lehrformen</b>	<p>Moderne Tracking Systeme: Vorlesung und Übung (3 SWS) Regelungstechnische Systeme: Vorlesung und Übung (3 SWS) Systemtheorie: Vorlesung/Übung (1 SWS)</p> <p>Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1- 2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt, mit White-Board / Smart-Board und / oder Beamer-Projektion. 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.</p> <p>Ausgewählte Bestandteile der Regelungstechnik werden im „Labor Regelungstechnik“ anhand von Praxisbeispielen 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>Regelungstechnische Systeme &amp; Systemtheorie: Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfungsleistung (45 Min). Zusätzlich kann eine Prüfungsteilleistung im Rahmen von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referaten o. ä. erfolgen. Dies wird zu Semesterbeginn festgelegt.</p> <p>Moderne Tracking Systeme:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wintersemester: semesterbegleitende Prüfungsleistung mit MATLAB Grader</li> <li>- Sommersemester: Hausarbeit</li> </ul> </p> <p>Die Modulnote setzt sich aus den Noten der drei Lehrveranstaltungen nach ihrem SWS-Anteil gewichtet zusammen (3/7 + 3/7 + 1/7).</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 105 h / 195 h
<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>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	10/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Moderne Tracking Systeme:</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kim, P.: Kalman Filter für Einsteiger: mit MATLAB Beispielen. CreateSpace Independent Publishing: 2016. ISBN-13: 978-1502723789</li><li>- Sanjeev, B.; u. a.: Beyond the Kalman Filter: Particle Filters for Tracking Applications. DSTO, 2004. ISBN 1-58053-631-x</li><li>- Subhash, C.; u. a.: Fundamentals of Object Tracking. Cambridge University Press, 2011. ISBN 978-0521876285</li><li>- Thrun, S.; u. a.: Probabilistic Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series). MIT Press, 2005. ISBN 978-0262201629</li></ul> <p>Regelungstechnische Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dorf, R., Bishop, R.: Moderne Regelungssysteme, 10. Auflage, Pearson Studium, ISBN 978-3-8273-7304-5</li><li>- Föllinger, O.: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, 8. Aufl., Hüthig Verlag, ISBN 978-3778529157</li><li>- Tieste, Romberg: Keine Panik vor Regelungstechnik, 1. Aufl., Vieweg+Teubner Verl., ISBN 978-3-8348-0850-9</li><li>- Adamy, J.: Nichtlineare Regelungen, 1. Auflage, Springer Verlag Heidelberg, ISBN 978-3-642-00793-4</li><li>- Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 6. Aufl., Springer Verlag, ISBN 978-3642101977</li></ul> <p>-</p> <p>Systemtheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- - Vogel, P.: Systemtheorie ohne Ballast. Springer-Verlag 2012. ISBN 978-3- 642-160462</li><li>- - Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2002. ISBN 3-486-25999-7</li></ul> <p>Kreß, D.; Kaufhold, B.: Signale und Systeme verstehen und vertiefen. Springer Verlag 2010. ISBN 978-3-8348-1019-9.</p>
--	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktgestaltung, -entwicklung und Produktion</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>	300 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	210 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Industrial Engineering und innovative Fertigungstechnologien: Die Studierenden besitzen vertiefende Kenntnisse über die Aspekte und Aufgaben des Industrial Engineerings (taktisches Produktionsmanagement) im Unternehmen. Sie beherrschen wichtige Werkzeuge und Methoden des Industrial Engineering, um diese auf aktuelle Projekte in der Berufspraxis anwenden u zu können. Ferner sind die Studierenden in der Lage, sich neue Methoden selbstständig anzueignen, indem sie z. B. ausgewählte Themen sowie Case Studies vorab selbstständig erarbeiten und in Referaten präsentieren. 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 werden die Kompetenzen in den Bereichen werkstoff-, festigkeits-, fertigungs-, montage-, recyclinggerechte Produktgestaltung vermittelt. Die Vielfalt an möglichen konstruktiven Lösungen wird in ihren Vor- und Nachteilen diskutiert. Bei den 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</p>
----------------------------	--

	auf die unterschiedlichen Herausforderungen der modernen Produktentwicklung vor.
<b>Inhalte</b>	<p>Industrial Engineering und innovative Fertigungstechnologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des betrieblichen Informationssystems</li> <li>- Arbeitsplanung</li> <li>- Vorgabezeitermittlung</li> <li>- Technische und organisatorische Arbeitssystemgestaltung</li> <li>- Lean Management</li> <li>- Innovative Fügetechnologien</li> <li>- Innovative Umformtechnologien</li> <li>- Generative Fertigungsverfahren</li> <li>- Qualität in der Fertigung</li> </ul> <p>Produktgestaltung und -entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktentwicklungsprozess, Rolle und Modelle</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>Lehrformen</b>	<p>Industrial Engineering und Innovative Fertigungstechnologien: 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung (3 SWS)</p> <p>Die stattfindende Übung wird in einem Labor (z. B. Fügetechnik, Lean Management) oder Seminarraum durchgeführt.</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>Lehrveranstaltung/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).</p> <p>Die Modulnote setzt sich aus den Noten der zwei</p>

	Lehrveranstaltungen zu je 1/2 gewichtet zusammen.
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 90 h / 210 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Industrial Engineering und innovative Fertigungstechnologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse in der Statistik</li> <li>- Grundkenntnisse in der Organisation der Produktion</li> <li>- Grundkenntnisse im technischen Zeichnen Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik 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>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	10/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Industrial Engineering und innovative Fertigungstechnologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bokranz, Rainer; Landau, Kurt: Handbuch Industrial Engineering: Produktivitätsmanagement mit MTM. Schäffer-Poeschel, 2012.</li> <li>- Barthelemes, Hans: Handbuch Industrial Engineering: Vom Markt zum Produkt. Hanser, 2013.</li> <li>- Lotter, Edwin; Deuse, Jochen; Lotter, Edwin: Die Primäre Produktion – Ein Leitfaden zur verlustfreien Wertschöpfung. Springer Vieweg, 2016.</li> <li>- REFA (Hrsg.): REFA Methodenlehre der Betriebsorganisation, Datenermittlung: Bd. 2 . Hanser, 1997.</li> <li>- Schlick, Christopher; Bruder, Ralph; Luczak, Holger: Arbeitswissenschaft. Springer Verlag 2018.</li> <li>- Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure. Hanser Verlag, 2019.</li> <li>- Zäh: Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien - Anwender- Leitfaden zur Auswahl geeigneter Verfahren, Hanser, 2006</li> <li>- Buth: 3D-Drucker: Patente und Erfindungen –Zukunfts-technologien, CreateSpace Independent Publishing Platform 2013</li> <li>- Bothmann: 3D-Druck-Praxis, VTH Verlag 2013</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Feldmann, Schöppner, Spur: Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren, Hanser Verlag 2013</li><li>- Spur (Hrsg.): Handbuch Umformen, Hanser Verlag 2012</li><li>- Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, Springer Verlag 2012</li></ul> <p>Produktgestaltung und -entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ehrlenspiel/Meerkamm: Integrierte Produktentwicklung.</li><li>- Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Hanser Verlag 2013</li><li>- Kurz/Hintzen/Laufenberg: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Vieweg + Teubner Verlag 2009</li><li>- Grieb: Digital Prototyping. Virtuelle Produktentwicklung im Maschinenbau, Hanser Verlag 2010</li><li>- Richard/Sander: Ermüdungsrisse, Springer Verlag 2012</li><li>- Läßle: Einführung in die Festigkeitslehre, Vieweg + Teubner Verlag 2011</li></ul>
--	--



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung II</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>	150 Stunden
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Kompetenzen der Studierenden in Physik und Elektrotechnik 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 Elektrotechnik 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>Inhalte</b>	<p>Angewandte Physik: 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>Angewandte Elektrotechnik: Die Vertiefung in angewandter Elektrotechnik erfolgt in praktischen Laborversuchen und Projekten in Laboren mit umfangreicher Werkzeug-/Maschinen-/Werkstatteinrichtung.</p> <p>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>Projekte: 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 zugeteilt und können von Semester zu Semester variieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Angewandte Physik: Vorlesung/Übung (1 SWS) Angewandte Elektrotechnik: Praktikum (2 SWS)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Angewandte Physik: Seminaristischer Unterricht, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen und Peer-Reviews.</p> <p>Angewandte Elektrotechnik: 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 zur Modulabschlussprüfung (45min) eine semesterbegleitende Arbeit mit Präsentation statt. Wintersemester: Klausur und Präsentation Sommersemester: Prüfung auf Basis der Vorträge des Vorsemesters mit Präsentation.</p>

	<p>Angewandte Elektrotechnik: Im Praktikum „Angewandte Elektrotechnik“ besteht die Prüfungsleistung aus 4 Pflichtversuchen sowie einem Projekt, das in Kleingruppen absolviert wird. Das Praktikum findet nur im Wintersemester statt!</p> <p>Gewichtung der Modulnote: - Angewandte Physik: 34 % - Angewandte Elektrotechnik: 66%</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 45 h / 105h
<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>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfungen
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/90 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Angewandte Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korthauer, R. (Hrsg.): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Springer Vieweg, 2013.</li> <li>- Diekmann, B.; Rosenthal, E.: Energie Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung. Springer Spektrum, 2014.</li> <li>- Fauster, T.: Oberflächenphysik Grundlagen und Methoden. De Gruyter, 2013.</li> <li>- Kausch, P.; Gutzmer, J.; Bertau, M.; Matschullat, J. (Hrsg.): Energie und Rohstoffe Gestaltung unserer nachhaltigen Zukunft. Spektrum Akademischer Verlag, 2011.</li> </ul> <p>Angewandte Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hesse, S.; u.a.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Vieweg, 2012: 978-3834808950</li> <li>- Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Springer, 2007. ISBN 978-3540736103</li> <li>- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 + 2. Springer, 2012. 978-3642295324</li> <li>- Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer,</li> </ul>

	2012. ISBN 978-3642310256
	-

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Führungsfähigkeiten</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>BSE-M-2-2.04</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Mirek Göbel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	1	<b>Präsenzzeit</b>	15 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	135 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Personalführung und Projektplanung und sind befähigt, Kleingruppen in Projekten praktisch zu einem Projekterfolg zu führen.
<b>Inhalte</b>	<p>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> </ul>
<b>Lehrformen</b>	Seminar (1 SWS)
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Lehrinhalte 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.

	Die Studierenden sollen in den praktischen Projekten lernen, die theoretischen Grundlagen der Projekt- und Personenführung umzusetzen und mit entstehenden Konflikten und Herausforderungen umzugehen.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Projektaudit (70 %) und Präsentation (30 %).
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 15 h / 135 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Die Teilnehmer suchen sich nach Möglichkeit in den ersten Semesterwochen ein studentisches Projekt aus der Bachelorlehre aus, in dem sie als Projektleiter/Führungskraft fungieren. Diese Funktion soll in der Selbstlernzeit semesterbegleitend ausgeführt werden. Hier käme beispielsweise die Projektleitung der Carolo Cup AG, im Elektrotechnik Fachpraktikum MTR5, beim Praktikum MTR SDE7, Projektleiter eines Informatikpraktikums (MTR1), uvm. in Frage. Die Projektwahl muss mit dem Professor abgesprochen werden.
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfungen
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/90 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Masterarbeit einschließlich Masterseminar</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>	900 Stunden
<b>SWS</b>		<b>Präsenzzeit</b>	0 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	900 Stunden

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

<b>Qualifikationsziele</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 erworbene 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>Inhalte</b>	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
<b>Lehrformen</b>	<p>Masterarbeit (25 ECTS)</p> <p>Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft</p> <p>Masterseminar (5 ECTS)</p> <p>mündliche Abschlussprüfung mit Präsentation</p>
<b>Lehrveranstaltung/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

	<p>(Masterseminar) bewertet.</p> <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>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	900 h / 0 h / 900 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine, aber die erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten beiden Studiensemester wird sehr empfohlen.
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfungen
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	30/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.</p> <p>Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt und Organisation der Masterarbeit einschließlich Prüfungsanforderungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balzert, H., et al.: 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-59-9</li> <li>- Motte, P.: 'Moderieren - Präsentieren - Faszinieren', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-87-2</li> </ul>