

---

# Mechatronik

---

## Modulhandbuch

### **Bachelor of Science (B. Sc.)**

BPO 2013 (für Studierende ab WS 2012/13)

BPO 2019 (für Studierende ab WS 2019/20)

**25.07.2023**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>7</b>
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	7
Elektrotechnik I.....	9
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	11
Ingenieurmathematik I.....	13
Physik.....	15
Technical English for Engineers (English).....	17
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>19</b>
Digitale Systeme.....	19
Elektrotechnik II.....	21
Ingenieurmathematik II.....	23
Konstruktionslehre.....	25
Mechanik I.....	27
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>29</b>
Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken.....	29
Mechanik II.....	31
Projektarbeit Mechatronik.....	33
Steuerung- und Regelungstechnik (SRT).....	35
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....	37
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....	<b>39</b>
Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen.....	39
Elektrische Antriebstechnik.....	41
Grundlagen der Signalverarbeitung.....	43
Moderne Methoden der Regelungstechnik.....	45
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....	<b>48</b>
Eingebettete Systeme.....	48
Messtechnik.....	50
Simulationstechnik.....	52

<b>Wahlmodule</b> .....	<b>54</b>
Automotive Software & Systems Engineering.....	54
Allgemeine Fahrzeugtechnik.....	56
Automatisierungstechnik I.....	58
Automatisierungstechnik II.....	60
Automotive Electronics and Sensors (English).....	62
Bionik.....	64
Blue Science.....	66
Cybersecurity.....	70
Digitale Simulation Hydraulischer Systeme.....	73
Elektrochemische Energiespeicher.....	75
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	77
Fahrdynamik und Handling.....	80
Fahrerassistenzsysteme.....	82
Fahrzeug-Bussysteme und Analyse.....	85
FEM-Simulation.....	87
Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen.....	89
Grundlagen der Bildverarbeitung.....	91
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....	93
Industrielle Bildgebung und -verarbeitung.....	97
Innovations- und Changemanagement.....	99
KI Grundlagen und Plattformen.....	102
Maschinenakustik.....	104
Maschinenelemente I.....	106
Microtechnology (English).....	108
Optik und Laseranalytik.....	110
Optoelektronik (Praktikum).....	112
Produktionsverfahren.....	114
Programmieren von Industrierobotern.....	116
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik.....	118
Prozess- und Umweltmesstechnik.....	121
Robotik I.....	123

Startup Project.....	126
Transportation HMI.....	129
<b>Praxissemester.....</b>	<b>131</b>
Praxissemester.....	131
Praxisseminar.....	133
<b>Bachelorarbeit.....</b>	<b>135</b>
Bachelorarbeit.....	135
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	137

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
1	ET I	Elektrotechnik I		6	6
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	PHY I	Physik		6	6
1	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
				30	27
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	DIS	Digitale Systeme		6	5
2	ET II	Elektrotechnik II	Grundlagen der komplexen Wechselstromlehre, Transformatoren, und Einschaltvorgänge 1. Ordnung	6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	KL	Konstruktionslehre		6	6
2	MEC 1	Mechanik I		6	5
				30	27
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3		Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken		6	5
3	MEC 2/ STK 1	Mechanik II		6	5
3		Projektarbeit Mechatronik		6	5
3	SRT	Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
3	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	24
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	BEE/ GS	Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen		6	6
4	KT	Elektrische Antriebstechnik		6	4
4	SV MTR	Grundlagen der Signalverarbeitung		6	5
4	MMR	Moderne Methoden der Regelungstechnik		6	5
4	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	20
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	EBS	Eingebettete Systeme		6	5
5	MT	Messtechnik		6	5
5	SIMT	Simulationstechnik		6	4
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
				30	14
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
6	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	6	
6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	6	
6	Praxissemester Teil I			12	

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
				30	
7		Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)		15	
7	Bach. Thesis	Bachelorarbeit		12	
7	Kolloq.	Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
			<b>Summe Gesamtstudium</b>	<b>210</b>	<b>112</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Betriebswirtschaftslehre und Recht

<b>Modulname</b>		Betriebswirtschaftslehre und Recht				
<b>Modulname englisch</b>		Business Administration and Law for Engineers				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Olga Hördt				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
BWL/R	90 h	3	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h		Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden ...					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling) und können diese richtig wiedergeben;</li> <li>• können grundlegende Begriffe der Buchhaltung mit Kostenstrukturen und des Rechnungswesens erklären und benutzen den Begriff des Gewinns richtig;</li> <li>• können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen;</li> <li>•</li> <li>• können grundlegende juristische Fragestellungen aus folgenden Rechtsbereichen einordnen: Haftungsrecht (Produkthaftung), Gewährleistungsrecht und Vertragsrecht, Gesellschaftsformen, Arbeitsrecht und rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes, Patentrecht und Geheimhaltung und Wettbewerbsrecht</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling</li> <li>• Grundlagen Wirtschaftsrecht: Gesellschaftsformen, Patentrecht, Haftungsrecht (Produkthaftung), Geheimhaltung, Wettbewerbsrecht, Gewährleistungsrecht, Vertragsrecht und Arbeitsrecht</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Übungsaufgaben					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur (100%, 60 Min.)																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben																		



## Elektrotechnik I

<b>Modulname</b>		Elektrotechnik I			
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Engineering I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter			
<b>Dozent/in</b>		G. v. Eckardstein LfbA			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ET I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum: 4 SWS 2 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum	max. 150 bzw. 120 max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Gleichstromnetzwerke mit linearen und auch nichtlinearen Elementen berechnen und analysieren: Ströme, Spannungen, Leistungen, Widerstände,...</li> <li>• reale Schaltungen in Schaltpläne und in grafische Kennliniendarstellung übersetzen, sowie auch in umgekehrter Richtung</li> <li>• einfache (homogene) elektrostatische und magnetostatische Felder sowie Energien und Kräfte hierin berechnen</li> <li>• Schaltungen nach Vorgabe im Praktikum aufbauen, lokalisieren und hierin Fehler korrigieren, sowie hierin korrekte Messungen von Betriebszuständen durchführen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe wie Spannung und Strom, bewegliche elektrische Ladung (Elektronen) in Metallen</li> <li>• Gleichstromlehre</li> <li>• Erhaltungssätze der Elektrotechnik (Energieerhaltung, Ladungserhaltung, Maschensatz, Knotensatz,...)</li> <li>• Lineare Gleichstromnetzwerke und Lösungsstrategien</li> <li>• Gleichstromnetzwerke mit einer nichtlinearen Komponente</li> <li>• Elektrische Felder, Kapazität bzw. Kondensator</li> <li>• Magnetische Felder, Induktor</li> <li>• Kräfte und Energien in elektrischen bzw. magnetischen Feldern</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Umsetzung im Laborpraktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gert Hagmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag</li> <li>• Gert Hagmann, Aufgabensammlung zu Grundlagen ET, Aula Verlag</li> <li>• Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Helmut Lindner: Elektroaufgaben I, Hansa Verlag</li> </ul>										

## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen			
<b>Modulname englisch</b>		Applied Computer Sciences and Programming Languages			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben.</li> <li>• die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen.</li> <li>• Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln.</li> <li>• Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden.</li> <li>• erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern, Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik, Grundlagen der Programmentwicklung, Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen, dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Rekursion, Modularisierung, Laufzeiten, einfache Algorithmen, Einführung in die Programmierung anhand einer C-basierten Programmiersprache.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit begleitenden Praktika				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters.				

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 226 1418 887"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1002 282"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1002 226 1418 282"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 282 1002 338">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 282 1418 338">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 338 1002 394">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 338 1418 394">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 394 1002 450">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 394 1418 450">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 450 1002 506">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 450 1418 506">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 506 1002 562">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 506 1418 562">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1002 618">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 562 1418 618">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 618 1002 674">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 618 1418 674">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 674 1002 730">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 674 1418 730">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 730 1002 887">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1002 730 1418 887">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																				
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																				
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>																				

## Ingenieurmathematik I

<b>Modulname</b>		Ingenieurmathematik I			
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics for Engineers I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. rer. nat. Verena Ziel (GMT)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch  Zulassung nach Bestehen der Übungen				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen</p>																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 344 1388 904"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 344 1002 383"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1002 344 1388 383"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 412 1002 450">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 412 1388 450">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 479 1002 517">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 479 1388 517">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 546 1002 584">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 546 1388 584">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 613 1002 651">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 613 1388 651">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 680 1002 719">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 680 1388 719">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 748 1002 786">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 748 1388 786">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 815 1002 853">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 815 1388 853">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 882 1002 920">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 882 1388 920">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																		
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																		

## Physik

<b>Modulname</b>		Physik			
<b>Modulname englisch</b>		Physics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. François Deuber, Dr. Knud Gentz			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PHY I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben</li> <li>• dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Mechatronik und der Sicherheitstechnik anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden physikalischen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen</li> <li>• grundlegende Brechnungen von solchen Szenarien durchführen</li> <li>• ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen</li> <li>• selbstständig neuen Stoff erarbeiten</li> <li>• auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse überprüfen</li> <li>• in einem Labor im physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größenarten, Maßsysteme, Einheiten</li> <li>• Newtonsche Axiome und Bewegungsgleichungen</li> <li>• Kraft, Arbeit, Impuls, Energie, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>• Kreisbewegung und Rotation, Trägheitsmoment, Drehimpuls</li> <li>• Gravitation</li> <li>• Grundlagen Strahlenoptik</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Temperatur, Wärmekapazität und spezifische Wärme, thermische Ausdehnung von Körpern und Flüssigkeiten</li> <li>• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion),</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%)                                      Prüfungssprache: Deutsch  Praktikumsteilnahme ist nicht Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.  Ggf. werden abweichende Prüfungsformen zu Semesterbeginn bekannt gegeben.								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</li> <li>• Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag</li> <li>• Tipler; Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Halliday / Resnick / Walker; Physik – Bachelor Edition; Wiley Verlag</li> <li>• Walcher; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</li> </ul>								



## Technical English for Engineers (English)

<b>Module Title</b>		Technisches Englisch für Ingenieure			
<b>Module Title in English</b>		Technical English for Engineers			
<b>Module Leader</b>		Ingo Bachmann			
<b>Teaching Staff</b>		ZfK: Ingo Bachmann LfbA			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
TecEng	90 h	3	1st semester	Every Winter semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 2 h/week	2 h/week (= 30 h)	Total: 60 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p>Upon successful completion of this module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will have acquired a good range of specialist vocabulary</li> <li>• will be able to describe their work environment and work-related processes</li> <li>• will be capable of managing business correspondence in English</li> <li>• will be competent in taking part in discussions and negotiations and in documenting those adequately</li> <li>• will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion</li> <li>• will be able to engage with technical texts in English on their own</li> <li>• will have improved their social competence through working in small groups</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<p>Taking part in negotiations and documenting them</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressing their own opinion, participating in discussion</li> <li>• Business correspondence</li> <li>• Engaging with technical texts including reading techniques</li> <li>• Describing their own work environment</li> <li>• Case studies</li> <li>• Phrases and idiomatic expressions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>				
	Seminar-like in small groups, group work				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>				
	<p>Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).</p> <p>Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.</p>				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>				
	none				



# Pflichtmodule 2. Semester

## Digitale Systeme

<b>Modulname</b>		Digitale Systeme				
<b>Modulname englisch</b>		Digital Systems				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.phil. Michael Schäfer				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Michael Schäfer				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
DIS	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen.</p> <p>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über elektronische Komponenten und digitale Systeme erworben sowie deren Strukturen und Funktionen kennengelernt.</p> <p>Sie können einfache digitale Schaltungen analysieren, verstehen deren Arbeitsweise und sind in der Lage diese mit unterschiedlichen Technologien aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind mit dem aktuellen Stand der Technik vertraut und haben in praktischen Übungen gelernt eigene digitale Schaltungen zu realisieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, die grundsätzlichen Prinzipien digitaler Schaltungen zu verstehen, die spezifischen Randbedingungen einzuschätzen und praxisrelevante Entwurfsverfahren anzuwenden.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Digitale Konzepte, Struktur und Anwendung von Zahlensystemen und Codes, Bauelemente der Digitaltechnik, Vertiefung der Booleschen Algebra und Minimierungsverfahren, kombinatorische Logikanalyse, Speicher, DA-/AD-Wandler, programmierbare Logik, Grundkonzepte der Rechnertechnik.</p> <p>Praktischer Entwurf digitaler Schaltungen mit diskreten Bauelementen.</p> <p>Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern für einfache Mess- und Steueranwendungen. Umgang mit grundlegenden Werkzeugen zur Herstellung und zum Test elektronischer Schaltungen.</p> <p>Insbesondere Rapid Prototyping auf dem aktuellen Stand der Technik von Mikrocontroller-Schaltungen inklusive PCB-Entwurf, Platinen-Erstellung, Bestückung und Inbetriebnahme.</p>					

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum. Begleitende Projektarbeit zur Motivation der Studierenden und um den Transfer zum Aufbau mechatronischer Gesamtsysteme zu erleichtern.						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker), Vieweg und Teubner, 6. Auflage 2009</li> </ul>						

## Elektrotechnik II

<b>Modulname</b>		Elektrotechnik II			
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Engineering II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ET II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Fähigkeit, elektrische Größen von Wechselstromnetzwerken zu berechnen.</li> <li>können Bauteile von zeitabhängigen elektrischen Netzwerken geeignet auswählen und dimensionieren.</li> <li>sind in der Lage, elektrische Messungen an Wechselstromnetzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>können Versuche an Wechselstromnetzwerken durchführen und Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.</li> <li>verstehen den Einfluss zeitlich veränderlicher elektrischer Größen auf elektrische Stromkreise und können die Auswirkungen berechnen.</li> <li>können in Teams elektrotechnische Aufbauten nach Anleitung erstellen, Messungen durchführen und interpretieren, sowie Fehler im Aufbau identifizieren und beseitigen.</li> <li>sind in der Lage, neue Problemstellungen konkreter elektrotechnischer Anwendungen auf Grundlagenfragen zurückzuführen und anhand bekannter Methodiken zu lösen.</li> <li>reflektieren situationsbezogen die Richtigkeit fachlicher Aussagen über zeitlich veränderliche elektrischen Größen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe periodischer Signale (Frequenz, Effektivwert, ...)</li> <li>komplexe Wechselgrößen, Zeigerdarstellung</li> <li>Leistungsbegriff (Wirk-, Blind-, und Scheinleistung)</li> <li>Wechselstromlehre (Berechnung von linearen Wechselstromnetzwerken, Schwingkreise, Blindleistungskompensation)</li> <li>Grundlagen von Ortskurven (Definitionen, Beispiele, Inversion)</li> <li>Grundlagen von Einphasentransformatoren</li> <li>Grundlagen von Mehrphasensystemen</li> <li>Fourier-Reihe (Grundlagen, Anwendung auf nichtlineare Netzwerke, Klirrfaktor)</li> <li>Berechnung von elektrischen Ausgleichsvorgängen (insbesondere Systeme 1. Ordnung mit Hilfe der Anfangs-Endwertmethode)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Elektrotechnik I										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) (Praktikum ist keine Voraussetzung für die Klausurteilnahme)      Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</li> </ul>										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Helmut Lindner: Elektroaufgaben II, Hansa Verlag</li> <li>• Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium</li> <li>• Manfred Albach, Janina Fischer: Elektrotechnik Aufgabensammlung mit Lösungen</li> <li>• A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (Hanser Verlag)</li> </ul>										

## Ingenieurmathematik II

<b>Modulname</b>		Ingenieurmathematik II			
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics for Engineers II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen rer. nat. Vorloeper (ST), Prof. Dr. rer. nat. Verena Ziel (GMT)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
IMA II	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.</li> <li>• analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP, RWP, weitere Lösungsverfahren Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten Integralrechnung in mehreren Dimensionen Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch  Zulassung nach Bestehen der Übungen				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen				

<p><b>9</b></p>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 241 1388 831"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 1002 293"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1002 241 1388 293"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1002 360">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 293 1388 360">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1002 427">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 360 1388 427">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1002 495">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 427 1388 495">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1002 562">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 495 1388 562">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1002 629">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 562 1388 629">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1002 696">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 629 1388 696">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 696 1002 763">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 696 1388 763">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 763 1002 831">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 763 1388 831">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																		
<p><b>10</b></p>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
<p><b>11</b></p>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																		



## Konstruktionslehre

<b>Modulname</b>		Konstruktionslehre			
<b>Modulname englisch</b>		Mechanical Engineering Design			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao (FEEM); Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns (ST)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
KL	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens.</li> <li>• können Toleranzen und Passungen des ISO-Systems berechnen.</li> <li>• können technische Zeichnungen in Form von Gesamt-, Gruppen- und Einzelteilzeichnungen von Hand erstellen.</li> <li>• können ein CAD-System bedienen und technische Zeichnungen und geometrische Darstellungen damit umsetzen.</li> <li>• kennen allgemeine konstruktive Grundlagen.</li> <li>• kennen die wichtigsten Fertigungsverfahren für die Herstellung von Produkten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Darstellungsnormen: Normgerechtes Darstellen und Bemaßen, Ansichten, Schnittdarstellungen, Gewindedarstellungen, Oberflächenangaben, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten, Werkstück- und Modellaufnahmen  Toleranzen und Passungen: Maß-, Form- und Lage-Toleranzen, Passungen (Allgemeintoleranzen, ISO-System, Passungsauswahl)  Grundlagen der Darstellenden Geometrie: Zentral- und Parallelprojektionen, Orthogonale Zwei- und Dreitafelprojektion, Schnitt der Ebene mit dem Körper, Durchdringungen und Abwicklungen von Körpern  CAD: Skizzieren, Features anwenden, Feature-Baum manipulieren, BottomUp, TopDown, Symmetrie, Bohrungen, Gewinde, Muster, Zeichnungsableitung, Boolesche Operationen, parametrische Konstruktion, Variantenbildung, Baugruppen, Normteilkataloge im Internet  Fertigungsverfahren nach DIN 8580: Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Änderung von Stoffeigenschaften				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung: 3 Konstruktionsaufgaben mit jeweils einem Dokumentensatz ohne Präsentation (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung ( Schriftliche Klausurarbeit (100%, 90 min.) und bestandene schriftliche Ausarbeitung ohne Präsentation								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, H.; Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; Cornelsen Verlag; Düsseldorf</li> <li>• Labisch, S. / Weber, C.; Technisches Zeichnen; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden</li> </ul>								

## Mechanik I

<b>Modulname</b>		Mechanik I			
<b>Modulname englisch</b>		Mechanics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Natascha Grammou; Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MEC 1	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Gleichgewichtsbedingungen auf modellierte Systeme anzuwenden</li> <li>• können Schwerpunkte von Körpern berechnen</li> <li>• kennen die Auflager und können diese modellieren sowie mit den Gleichgewichtsbedingungen berechnen</li> <li>• wissen, wann sie ein System allein mit den Gleichgewichtsbedingungen nicht berechnen können</li> <li>• können Schnittkräfte, Stabkräfte, Biegemoment und Querkräfte berechnen</li> <li>• sind in der Lage, Körper freizuschneiden, bzw. können Freikörperbilder zeichnen</li> <li>• kennen den Unterschied zwischen Reibungs- und Haftkräften und können diese berechnen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Definition der Mechanik und Statik, Definition von Kraft und Moment, Eigenschaften von Vektoren, Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem, Schwerpunkt, Auflagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen, Haftung und Reibung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Klausur (100 %, 90 Min.)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 192 432 226">Studiengang</th> <th data-bbox="695 192 778 226">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 255 676 288">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="695 255 847 288">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 320 611 353">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="695 320 847 353">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium</li> <li>• Gross, D.; Schröder, J.; Hauger, W.; Wall, W.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Verlag</li> </ul>						

# Pflichtmodule 3. Semester

## Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken

<b>Modulname</b>		Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken				
<b>Modulname englisch</b>		Introduction to Mechatronics / Development Methods				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und Anwendung mechatronischer Systeme veranschaulichen.</li> <li>• einen systematischen Entwicklungsprozess anwenden.</li> <li>• Leistungsformen und verallgemeinerte Potenzial- und Flussgrößen erkennen.</li> <li>• eine Modellbildung auf der Basis von Potenzial- und Flussgrößen durchführen.</li> <li>• verschiedene Wandler der Mechatronik vergleichen.</li> <li>• elektromagnetische und -dynamische Wandler berechnen und implementieren.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Gestaltung und Beschreibung mechatronischer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsmethodik</li> <li>• Systemtechnische Methodik</li> <li>• Potenzial und Flussgrößen</li> <li>• Modellbildung mit Bondgraphen</li> </ul> Komponenten der Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Maschinenelemente der Mechatronik: Getriebe, Lager</li> <li>• Elektromagnetischer Wandler</li> <li>• Elektrodynamischer Wandler</li> <li>• Elektrostatischer Wandler</li> <li>• weitere Komponenten und Wandler</li> </ul> Anwendungen der Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäres Herangehen der Mechatronik bei Entwicklung und Produktion von technischen Produkten.</li> <li>• Ausgewählte Beispiele mechatronischer Systeme.</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					

	Vorlesung und begleitende Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Mathematik I und II, Physik, Elektrotechnik I und II, Mechanik , Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Digitale Systeme				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Min.)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Studiengang</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td style="text-align: center;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horst Czichos: Mechatronik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Werner Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Springer Verlag</li> <li>• Bodo Heimann et al.: Mechatronik, Hanser Verlag</li> <li>• VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI-Richtlinie 2206, Beuth Verlag</li> </ul> Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.				

## Mechanik II

<b>Modulname</b>		Mechanik II			
<b>Modulname englisch</b>		Mechanics II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MEC 2/ STK 1	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h  Vor- und Nacharbeit: 75 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Begriff der Spannung und können gegebene Spannungen in verschiedene Richtungen transformieren</li> <li>• kennen den Begriff Verzerrung und wissen um den Zusammenhang zwischen Verformungen und Spannungen</li> <li>• können aus jeder Schnittgröße die daraus resultierende Spannung berechnen</li> <li>• wissen, wie sich die einzelnen Spannungen über den Querschnitt verteilen und können diese überlagern</li> <li>• sind in der Lage, Verformungen zu berechnen</li> <li>• können die Festigkeitslehre auf die wichtigsten Bauteile anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, kombinierte translatorische und rotatorische Problemstellungen zu analysieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Grenzen der Festigkeitslehre</li> <li>• Interaktion zum Modul Statik bzw. Mechanik I</li> <li>• Spannungszustand</li> <li>• Verzerrungszustand</li> <li>• Mechanische Materialeigenschaften</li> <li>• Normalspannungen (Zug/Druck, Biegung)</li> <li>• Schubspannungen (Querkraftschub, Torsion)</li> <li>• Ebener und räumlicher Spannungszustand</li> <li>• Ebener und räumlicher Verzerrungszustand</li> </ul> Auslegung von Bauteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellen, Zahnräder, Getriebe, Übersetzung</li> <li>• Lager</li> <li>• Schrauben</li> </ul> Dynamik:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik des Massepunktes (Impulssatz, Momentensatz, Energiesatz, Kinematik und Kinetik eines starren Körpers, reduziertes Massenträgheitsmoment)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Mechanik I				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Bestandene Übung ist Voraussetzung für Klausurteilnahme				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Bestandene Übung (Studienleistung be/nbe)</li> </ul>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 40%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium</li> <li>• Böge, A.: Technische Mechanik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</li> </ul>				



## Projektarbeit Mechatronik

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Mechatronik			
<b>Modulname englisch</b>		Project Study Mechatronics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Fähigkeiten auf ein konkretes mechatronisches Problem anwenden.</li> <li>• fachübergreifend und systemorientiert Lösungen auszuwählen.</li> <li>• einen einfachen Prototypen bestehend aus Software, Elektronik und Mechanik entwickeln.</li> <li>• Planung, Durchführung, Dokumentation und Präsentation eines Entwicklungsprojektes nach vorgegebener Methode anwenden.</li> <li>• in einer Gruppe Erfahrungen mit strukturierter Teamarbeit und wissenschaftlichem Arbeiten sammeln.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung einer aktuellen technischen Aufgabenstellung aus den Bereichen der Mechatronik</li> <li>• Aufbau eines Prototypen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Konstruktion eines mechanischen Aufbaus</li> <li>◦ Entwicklung einer elektrischen Schaltung</li> <li>◦ Programmierung eines Mikrocontrollers</li> </ul> </li> <li>• Erstellung eines Berichts</li> <li>• Präsentationen von Ergebnissen</li> <li>• Entwicklungsmethodik und Projektmanagement</li> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Arbeiten im Team</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht und Gruppenarbeit				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> alle Vorlesungen der ersten Semester werden empfohlen				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Seminararbeit (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung (Bericht, Präsentationen, Projektteilnahme)</p>				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 342 1396 454"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 342 686 387"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="686 342 1396 387"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 409 686 454">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="686 409 1396 454">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI-Richtlinie 2206, Beuth Verlag</p> <p>Czichos, H.: Mechatronik, Vieweg+Teuber Verlag</p>				

## Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)

<b>Modulname</b>		Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)			
<b>Modulname englisch</b>		Control and Feedback Control Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SRT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die systemtheoretischen Grundlagen,</li> <li>• können mathematische Modelle zur Beschreibung dynamischer System erstellen,</li> <li>• können dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• wenden elementare regelungstechnische Methoden und Werkzeuge im Zeit- und Frequenzbereich an,</li> <li>• besitzen die Fähigkeit und Fertigkeit, einfache Regelkreise nach empirischen Einstellregeln und nach analytischen Methoden zu entwerfen und zu implementieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Zielstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Erstellung mathematischer Modelle und Linearisierung nichtlinearer Systeme</li> <li>• Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich</li> <li>• Verhalten linearer Systeme</li> <li>• Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich</li> <li>• Eigenschaften wichtiger dynamischer Systeme</li> <li>• Stabilität dynamischer Systeme</li> <li>• Einfache lineare Regler</li> <li>• Reglerentwurf mittels Einstellregeln</li> <li>• Reglerentwurf mittels Kompensation</li> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich</li> <li>• Ausblick</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010</li> <li>2. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008</li> <li>3. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg &amp; Sohn 2005</li> </ol> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p>	

## Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

<b>Modulname</b>		Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
TC/WST	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Beschreibungen zum inneren Aufbau und den Eigenschaften der Materie benennen.</li> <li>• verschiedene Stoffklassen und deren spezifische Eigenschaften für Nutzenwendungen benennen, sowie einfache Berechnungen hierzu vornehmen.</li> <li>• naturwissenschaftliche Zusammenhänge qualitativ und quantitativ in Beziehung setzen, Größenordnungen abschätzen.</li> <li>• einfache Berechnungen mit sehr kleinen und sehr großen physikalischen Größen durchführen.</li> <li>• einfache chemische Reaktionsgleichungen aufstellen und Mechanismen darlegen.</li> <li>• die wesentlichen für die Elektrotechnik/Mechatronik/Optik/Maschinenbau relevanten Materialklassen und deren Eigenschaften und innere Mechanismen benennen.</li> <li>• die Anwendungen und Anwendungsgrenzen für technische Werkstoffe aufgrund grundlegender Materialeigenschaften verstehen und benennen.</li> <li>• die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von verschiedenen bzw. alternativen technischen Materialien ergründen und auch unter dem Aspekt einer nachhaltigen Verwendung bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie, Periodensystem der Elemente</li> <li>• Chemische Bindungstypen und hieraus resultierende Materialklassen und Strukturen (Atomarer Aufbau, Bindungstypen, Kristallstruktur, Kristallgitter, Phasendiagramme, mechanische und optische Eigenschaften, eutektische Legierungen)</li> <li>• Exkurs Chemie (Reaktionsgleichungen, Reaktionsenergien, chemisches Gleichgewicht)</li> <li>• Technische Werkstoffe und deren Eigenschaften und Anwendungen: Metalle, Keramiken, Gläser, Einkristalle, Polymere</li> <li>• Spezielle Werkstoffe der Elektrotechnik und deren Eigenschaften und Anwendungen: Bändermodell, Isolatoren, Leiter, Halbleiter, magnetische Werkstoffe</li> <li>• Gegenüberstellung von rein technisch bzw. funktionell vorteilhaften Materialien und deren ökonomische sowie ökologische Kosten. Ansätze und Kriterien für nachhaltigen Einsatz von Materialien.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch												
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung (100% Klausur, 90 min.)												
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul												
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag</li> </ul>												

# Pflichtmodule 4. Semester

## Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

<b>Modulname</b>		Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen				
<b>Modulname englisch</b>		Electronic Devices and Basic Circuits				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
BEE/ GS	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden können					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren.</li> <li>• einfache aber abstrakte Schaltpläne in praktische Aufbauten umsetzen.</li> <li>• das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnen.</li> <li>• theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen.</li> <li>• Temperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden.</li> <li>• zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen Halbleiterschaltungen durchführen.</li> <li>• geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen.</li> <li>• die Nachhaltigkeit von eingesetzten Bauteilen im Hinblick auf z.B. ökologische und ökonomische Auswirkungen beurteilen und schon im Entwurf entsprechend bedenken.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.)</li> <li>• Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker)</li> <li>• Einfache Digitale Schaltkreise</li> <li>• Verlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, Kühlmaßnahmen</li> <li>• Oszillatoren, Rauscheigenschaften</li> <li>• Verfügbarkeit und langfristige Beschaffbarkeit von Bauelementen für neue Designs, Nachhaltigkeit und ökologische Auswirkungen bestimmter Technologien und Herstellungsprozesse</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					

	Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Elektrotechnik I								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte)</li> </ul>								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg</li> </ul>								



## Elektrische Antriebstechnik

<b>Modulname</b>		Elektrische Antriebstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Drive Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
KT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die unterschiedlichen Bauarten von elektrischen Maschinen unterscheiden.</li> <li>• das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen und berechnen.</li> <li>• für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen.</li> <li>• leistungselektronische Schaltungen der Antriebstechnik erklären.</li> <li>• die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen.</li> <li>• wesentliche Parameter in Datenblättern von elektrischen Antrieben erkennen und erklären.</li> <li>• die Bedeutung der Nachhaltigkeit in der elektrischen Antriebstechnik erkennen und verstehen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen</li> <li>• Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung</li> <li>• Vergleich der Antriebsarten</li> <li>• Übersicht über weitere Antriebe</li> <li>• Leistung und Energiebetrachtung sowie Möglichkeiten zur Steigerung Energieeffizienz</li> <li>• Elektrische Ansteuerung von Antrieben</li> <li>• Ansteuerschaltungen und Schutzbeschaltungen</li> <li>• Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Elektrotechnik I und II				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)		Prüfungssprache: Deutsch		

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (100%, 90min)										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009</li> <li>• Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011</li> </ul> Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

## Grundlagen der Signalverarbeitung

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Signalverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Signal Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SV MTR	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche und diskrete Signale und Systeme zu erkennen und ihre Eigenschaften zu beschreiben</li> <li>• Praktische Phänomene als Signale und Systeme zu modellieren</li> <li>• Signal- und Systemanalyse in transformierten Bereichen durchzuführen</li> <li>• Analytisches Denken auf konkrete Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• Aufgaben individuell und im Team zu lösen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Wechselspannungs- und Netzwerkanalyse</li> <li>• Charakterisierung des Übertragungsverhaltens linearer Schaltungen im Frequenzbereich mit Hilfe der Übertragungsfunktion und deren Darstellungsformen</li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme (LTI), Impulsantwort von LTI-Systemen sowie Faltung / Faltungstheorem</li> <li>• Fourier-Reihe-Entwicklung und Fourier-Transformation</li> <li>• Laplace-Transformation und inverse Laplace-Transformation</li> <li>• Schaltungen mit Operationsverstärkern</li> <li>• Abtastung / Abtasttheorem, diskrete Signale und Systeme</li> <li>• Z-Transformation und inverse z-Transformation</li> <li>• Einführung zur DFT/FFT</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudiums				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten)						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011</li> <li>• Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011</li> <li>• Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999</li> <li>• Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010</li> <li>• Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012</li> <li>• Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>						

## Moderne Methoden der Regelungstechnik

<b>Modulname</b>		Moderne Methoden der Regelungstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Modern Methods in Feedback Control Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MMR	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grenzen des Standardregelkreises,</li> <li>• können Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung bei den Regelkreisen anwenden und die Ergebnisse bewerten,</li> <li>• sind in der Lage die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen,</li> <li>• können die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umgehen,</li> <li>• sind in der Lage Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen,</li> <li>• können verschiedene Reglertypen in der Umgebung Matlab/Simulink umsetzen, analysieren, bewerten und optimieren,</li> <li>• können Echtzeitsysteme (z.B. dSpace) anwenden, mit welchen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden,</li> <li>• können aus den Vorlesungen bekannte Methoden an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung bringen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises</li> <li>• Grenzen des Standardregelkreises</li> <li>• Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung</li> <li>• Mehrgrößenregelung,</li> <li>• Anti-Wind-up-Methoden, Stoßfreies Umschalten (Bumpless Transfer)</li> <li>• Smith-Prädiktor, Internal Model Control</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Lösung der Zustandsgleichungen</li> <li>• Eigenschaften der Zustandsgleichungen</li> <li>• Zustandsregler durch Polvorgabe</li> <li>• Zustandsbeobachter</li> <li>• Ausblick</li> </ul> <p>Das Praktikum vertieft den Stoff der Vorlesungen der SRT und MMR. Als Werkzeug werden dabei MATLAB&amp;Simulink und dSpace-System eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen</p>				

	<p>betrieben.</p> <p>Versuchsaufbauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inverses Pendel</li> <li>• Mehrtanksystem</li> <li>• Aktive Schwingungsdämpfung</li> <li>• Positionierungssystem</li> <li>• Drehzahlregelung</li> <li>• Druck- und Temperaturregelung</li> </ul>										
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika</p>										
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik I und II, SRT I, Elektrotechnik I und II</p>										
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>										
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte</p>										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010</li> <li>2. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer 2008</li> <li>3. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008</li> <li>4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg &amp; Sohn 2005</li> </ol> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt</p>										



# Pflichtmodule 5. Semester

## Eingebettete Systeme

<b>Modulname</b>		Eingebettete Systeme				
<b>Modulname englisch</b>		Embedded Systems				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
EBS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme in Standard-C für Mikrocontrollerschaltungen unter Besonderheiten eingebetteter Systeme anfertigen.</li> <li>• Anwendung und Funktion wichtiger Komponenten von eingebetteten Systemen beurteilen.</li> <li>• Einschränkungen der Programmiersprache C für eingebettete Systeme beschreiben.</li> <li>• selbständig die Inhalte von Datenblättern elektronischer Bauteile erfassen.</li> <li>• selbständig Schaltpläne von Mikrocontrollerschaltungen beurteilen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen eingebetteter Systeme: Begriffsbildung, Komponenten und Anwendungen</li> <li>• Entwurf, Layout und praktischer Aufbau von eingebetteten Systemen</li> <li>• Programmierung eingebetteter Systeme mit Standard-C und deren Einschränkungen im industriellen Einsatz</li> <li>• Hardwarenahe Programmierung auf Registerebene</li> <li>• Einsatz von Interrupts in eingebetteten Systemen</li> <li>• Betriebssysteme von eingebetteten Systemen</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Praktika					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Elektrotechnik I und II, Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen, Digitale Systeme, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (70%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht zu 6 Programmieraufgaben      Prüfungssprache: Deutsch (30%)					



<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (Klausur 70 %) & Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (30%)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 376 1388 488"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 376 683 421"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="683 376 1388 421"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 443 683 488">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="683 443 1388 488">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Kernighan, B.; Ritchie, D.: Programmieren in C, Hanser Verlag Dogan, I.: PIC Microcontroller Projects in C, Elsevier Verlag Ergänzende Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

## Messtechnik

<b>Modulname</b>		Messtechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Measurement Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Kerstin Siebert			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MT	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die in der Mechatronik verwendeten Sensoren und sind in der Lage, geeignete Sensoren für eine Anwendungsaufgabe auszuwählen</li> <li>• sind in der Lage, eine Messkette bestehend aus Datenerfassung/ -verarbeitung/ -auswertung und -präsentation für eine Vielzahl von Aufgaben des Maschinenbaus / der Mechatronik auszulegen und zu bedienen</li> <li>• sind in der Lage, die erfassten Messwerte hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Aussagefähigkeit zu beurteilen</li> <li>• sind in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf die Messdatenerfassung erkennen und vermeiden zu können</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abweichungs- und Ausgleichsrechnung: statistische Verteilungen, Unsicherheitsfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven</li> <li>• Sensoren/Messsensoren, Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung</li> <li>• Produktionsmess- und Prüftechnik: Sensoren, Applikationen, Anwendung</li> <li>• Aufbau von Messschaltungen und Messverstärkern</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> <li>• Beständenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe)</li> </ul>								
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik'</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevatter, H.-J. und U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion. Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Keferstein, C. P. und W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik: Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.</li> <li>• Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik; Hanser Fachbuchverlag</li> <li>• Parthier, R.: Messtechnik. Vieweg Verlag, 2010.</li> </ul>								

## Simulationstechnik

<b>Modulname</b>		Simulationstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Simulation Methods			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.rer.nat. Klaus Giebermann			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat Klaus Giebermann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SIMT	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Methoden der Simulationstechnik auf konkrete Probleme aus der Mechatronik / Elektrotechnik anwenden können</li> <li>◦ komplexe Aufgabenstellungen mittels Transformationen vereinfachen können</li> <li>◦ mathematische Modelle für technische Problemstellungen finden können</li> <li>◦ Partielle Differentialgleichungen klassifizieren und Lösungsmethoden anwenden können</li> <li>◦ Verschiedene Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen miteinander vergleichen können</li> </ul> </li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung)</li> <li>• Aufarbeitung von Daten mit Matlab, Excel und anderen Programmen</li> <li>• Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung)</li> <li>• Numerische Bausteine: <ul style="list-style-type: none"> <li>• (große) lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte/-vektoren</li> <li>• Nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Quadratur (numerische Integration)</li> <li>• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Fast-Fourier-Transformation</li> </ul> </li> </ul> <p>Anwendung der numerischen Bausteine in einem größeren Beispiel (z.B. partielle Differentialgleichungen, Mehrkörpersystem, Optimierung o. ä.) und grafische Präsentation der Resultate</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden praktischen Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				

7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>				
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Ausarbeitung zu Projekt)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe)</li> </ul>				
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left; width: 50%;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul				
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Dahmen und Arnold Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>				

# Wahlmodule

## Automotive Software & Systems Engineering

<b>Modulname</b>		Automotive Software & Systems Engineering				
<b>Modulname englisch</b>		Automotive Software & Systems Engineering				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automotive spezifische Prozesse und Methoden erläutern und anwenden.</li> <li>• Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren.</li> <li>• Systemtests planen und durchführen.</li> <li>• Werkzeuge zur Funktionsentwicklung zielgerichtet einsetzen.</li> <li>• Vernetzte Systeme im Fahrzeug auslegen und integrieren.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge, Anforderungsmanagement</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung</li> <li>• Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray)</li> <li>• Testen von Systemen und Diagnose</li> </ul> <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Teilaspekte der Funktionsentwicklung mit Simulink/Stateflow/C++ umgesetzt und die Vernetzung von Systemen simuliert und analysiert.</p>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und C/C++ Programmierung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>					

	Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Schäuffele, J. and Zurawka, T. (2013). Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. ATZ/MTZ-Fachbuch. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Angermann, Anne (2011): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxes, Beispiele. 7., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg.</li> <li>• Ross, H.-L. (2014). Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährter Managementsysteme. Hanser, München.</li> <li>• Zimmermann, W. and Schmidgall, R. (2014). Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> </ul>										

## Allgemeine Fahrzeugtechnik

<b>Modulname</b>		Allgemeine Fahrzeugtechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Automotive Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WM 1: FZT	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Hauptkomponenten eines Fahrzeuges und sind in der Lage, die Wirkungsweise sowie die Vor und Nachteile verschiedener Wirkprinzipien der Komponenten zu beurteilen</li> <li>• lernen wesentliche Konstruktionsdetails eines Fahrzeuges (insbesondere eines PKW) kennen</li> <li>• verstehen den Einfluss der Hauptkomponenten auf das Fahrverhalten</li> <li>• lernen die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Elektronik (insbesondere Sensorik und Aktorik) eines Fahrzeuges kennen</li> <li>• können wichtige Betriebszustände und Fahrparameter verstehen und im Hinblick auf die Auslegung eines Fahrzeuges interpretieren</li> <li>• erlernen die wichtigsten Grundlagen der Fahrphysik</li> <li>• erhalten einen Überblick über zukünftige Themenfelder der Fahrzeugtechnik</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeuggeschichte und Zukunft</li> <li>• Fahrzeugaufbau</li> <li>• Fahrphysik</li> <li>• Fahrwerke und Fahrdynamik</li> <li>• Fahrsimulation</li> <li>• Antriebsarten (Verbrennung, Elektro, Brennstoffzelle, Hybrid)</li> <li>• Bremsen, Räder und Reifen</li> <li>• Verkehrssicherheit, Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren</li> <li>• Mobilität und Mobilitätsträger (Mikromobile, E-Scooter, Motorräder, 3-rädrige Fahrzeuge, Sonderfahrzeuge)</li> <li>• Digitalisierung</li> <li>• Umweltschutz und Nachhaltigkeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen; Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				



<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span> bei bestandenem Testat														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul														
Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur:  Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Robert Bosch GmbH; 2018  Haken, K.L.; Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik; Carl Hanser Verlag; München; 2007.  Trautmann, T.; Grundlagen der Fahrzeugmechatronik: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure, Physiker und Informatiker; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2009.  Heißing, B. / Ersoy M.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008.  Brand, M.; Fischer, R., et al ; Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik; Europa Lehrmittel 2019														

## Automatisierungstechnik I

<b>Modulname</b>		Automatisierungstechnik I			
<b>Modulname englisch</b>		Automation Technology I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Kai Daniel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ATI	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Begriffe und Bestandteile der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind mit den Strukturen und Bestandteilen eines Automatisierungssystems vertraut,</li> <li>• verstehen Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme,</li> <li>• können automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen anwenden.</li> <li>• verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind für Sicherheitsanforderungen in Automatisierungssystemen sensibilisiert</li> <li>• können einfache Automatisierungsaufgaben eigenständig in einer SPS umsetzen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Anwendungen und Zielstellung der Automatisierungstechnik</li> <li>• Grundbegriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Bestandteile und Strukturen eines automatisierter Systeme</li> <li>• Prozessperipherie, Aktoren und Sensoren</li> <li>• Grundlagen der Echtzeitkommunikation</li> <li>• Bedeutende Feldbussysteme</li> <li>• Sicherheit in automatisierten Systemen</li> <li>• Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS)</li> <li>• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (SPS)</li> <li>• Web-Technologien in der Automatisierung</li> <li>• Ausblick und Trends (Industrie 4.0, M2M-Kommunikation, Internet of Things)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika</li> <li>• Ergänzende Gruppenarbeiten, Seminare und Praktika</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern.				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015</li> <li>2. Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Übersichten und Übungsaufgaben, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015</li> </ol> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p>										

## Automatisierungstechnik II

<b>Modulname</b>		Automatisierungstechnik II			
<b>Modulname englisch</b>		Automation Technology II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi, Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ATII	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturieren selbständig komplexe Zusammenhänge,</li> <li>• abstrahieren, beschreiben und analysieren praxisnahe Problemstellungen,</li> <li>• wenden automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen selbstständig an,</li> <li>• sind in der Lage für unterschiedliche, praxisnahe automatisierungs- und regelungstechnischen Problemstellungen selbstständig Lösungen anbieten, diesen auf realen Versuchsaufbauten anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten und Verbesserungen vorzunehmen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerung einer Ampelanlage</li> <li>• Steuerung eines Aufzuges</li> <li>• Regelung eines Drei-Tank-Systems (Mehrgrößenregelung)</li> <li>• Regelung eines Pendels (Zustandsregelung mit Störgrößenbeobachtung)</li> <li>• Aktive Schwingungsdämpfung</li> </ul> Im aktuellen Semester werden weitere praxisnahe Projekte angeboten.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Beherrschung des Basiswissens aus den ersten fünf Semestern, insbesondere Automatisierungstechnik I (ATI) und Moderne Methoden Regelungstechnik (MMR)				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 338 1394 517"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 338 842 383"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="842 338 1394 383"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 405 842 450">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="842 405 1394 450">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 472 842 517">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="842 472 1394 517">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur wird projektspezifisch in jedem Semester bekannt gegeben.</p>						

## Automotive Electronics and Sensors (English)

<b>Module Title</b>		Automotive Electronics and Sensors (English)				
<b>Module Title in English</b>		Automotive Electronics and Sensors				
<b>Module Leader</b>		Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen				
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Klaus Thelen				
<b>Courselanguage/</b>		English, German				
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>	
FES	180 h	6	5th semester	Every Winter semester	1 semester	
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>	<b>Approx. Number of Participants</b>	
	Lecture:	2 h/week	5 h/week (= 75 h)	Total: 105 h	Lecture	max. 150 bzw. 120
	Seminar:	1 h/week			Seminar	15
	Practical Course:	2 h/week			Practical Course	max. 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>					
	Upon successful completion of this module, students will have ...					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquainted themselves with the special characteristics and specifications of electronic systems in vehicles.</li> <li>• understood the specific characteristics of the most important sensors and actuators and are able to select the appropriate components for any given problem.</li> <li>• learned about the relevant vehicle networks and can plan and test the communication of the components.</li> <li>• gathered insight into aspects concerning alternative drive technologies (electric traction) and development processes.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Contents</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The fundamentals of electronic components and circuits</li> <li>• The special characteristics of automotive electronics, control units, sensors and actuators</li> <li>• The function and structure of vehicle electrical systems <del>wiring systems</del></li> <li>• The components of electric powertrains</li> <li>• Processes describing development, production and test <del>processes</del> of the relevant components</li> <li>• Influence of Electromagnetic compatibility (EMC)</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>					
	Lecture with an accompanying seminar and project work.					
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>					
	keine					
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>					
	none					
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b>					
	Written exam (70%, 120 minutes), project work with presentation (30%)					
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b>					

	Successful passing of the module exam																				
<b>9</b>	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elected Specialization	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Energieinformatik_BPO2017	Elective Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elected Specialization																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module																				
Modules in English at HRW	Elected Specialization																				
<b>10</b>	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>																				
<b>11</b>	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Konrad Reif: 'Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure' Springer, Vieweg Dez 2014</p> <p>Manfred Krüger: „Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik“ Hanser Verlag, München</p> <p>Najamuz Zaman: “Automotive Electronics Design Fundamentals” Springer Verlag 2015</p> <p>William B. Ribbens: „Understanding Automotive Electronics“ Elsevier 2012</p>																				

## Bionik

<b>Modulname</b>		Bionik			
<b>Modulname englisch</b>		biomimetics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\melanie.borchert			
<b>Dozent/in</b>		Borchert, Melanie			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Projekt: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Projekt 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Definition und das Grundprinzip der Bionik.</li> <li>• Die Studierenden haben einen Überblick über biologische Grundlagen, um eigene Bionik-Entwicklungen herauszuarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedene Beispiele für bionische Umsetzungen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage kooperativ in Kleingruppen zusammenzuarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage angemessene Methoden für das projektbasierte Arbeiten in Kleingruppen zu finden und zu nutzen.</li> <li>• Die Studierenden können die gängigen Methoden anwenden, um kreative Lösungsansätze herauszuarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ein theoretisches Konzept für eine bionische Anwendung zu erstellen und dieses zu veranschaulichen.</li> <li>• Die Studierenden können ihre Konzeptbeschreibungen mithilfe von wissenschaftlicher Literatur belegen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Bionik setzt sich aus den Begriffen „Biologie“ und „Technik“ zusammen und ist – genau wie die Medizintechnik – eine interdisziplinäre Fachrichtung. Das Grundprinzip besteht darin, Vorbilder aus der Natur (Tier- und Pflanzenwelt) zu nutzen, um diese für eine technische Funktionalität umzusetzen. In diesem Modul wird in die Grundlagen der Bionik eingeführt. Dafür werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Biologie-Grundlagen aus der Tier- und Pflanzenwelt, um das Prinzip der Bionik besser nachvollziehen zu können</li> <li>• Dazu passende technische Umsetzungen mit bionischem Hintergrund (als Beispiele)</li> </ul> <p>Methodiken, um kreative (bionische) Lösungsansätze für technische Problemstellungen zu erhalten (z.B. Morphologischer Kasten)</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übungen und Projektarbeit in Kleingruppen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Je nach Projekt: Grundkenntnisse in Mechanik, Elektrotechnik und C-Programmierung von Vorteil				



6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p> <p><b>Zulassungsbeschränkt gemäß Prüfungsordnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BPO 2017: §17 (4) Alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres müssen abgeschlossen sein.</li> <li>• BPO 2023: Bis auf ein Modul, müssen alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres abgeschlossen sein.</li> </ul>														
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Vortrag (20 min.) (30%)                      Prüfungssprache: Deutsch  Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>														
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>														
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 824 1150 1256"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 824 1002 860"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1002 824 1150 860"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 891 1002 927">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 891 1150 927">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 958 1002 994">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 958 1150 994">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1025 1002 1061">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 1025 1150 1061">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1093 1002 1128">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 1093 1150 1128">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1160 1002 1196">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 1160 1150 1196">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1227 1002 1263">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 1227 1150 1263">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>														
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>														

## Blue Science

<b>Modulname</b>		Blue Science			
<b>Modulname englisch</b>		Blue Science			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christian.cornelisse			
<b>Dozent/in</b>		Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Gruppenprojekt: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele</li> <li>• vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel</li> <li>• evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls</li> <li>• entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch</li> <li>• bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik</li> <li>• stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche</li> </ul> <p><i>The students</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games</i></li> <li>• <i>deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game</i></li> <li>• <i>evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module</i></li> <li>• <i>develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project</i></li> <li>• <i>evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic.</i></li> <li>• <i>strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.</i></li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demokratie und Demokratieverständnis</li> <li>• Gesellschaftliche Werte</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussions- und Diskurskultur</li> <li>• Analyse von gesellschaftlichen Strömungen</li> <li>• Bedeutung von Nachhaltigkeit</li> <li>• Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie</li> <li>• Bedeutung der Globalisierung</li> <li>• Rolle der Sozialsysteme</li> <li>• Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft</li> </ul> <p><i>The module deals with the meaning of our ethical and social values in the form of case studies and - partly self-developed - simulation games, among others with regard to the following aspects:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Democracy and understanding of democracy</i></li> <li>• <i>Social values</i></li> <li>• <i>Culture of discussion and discourse</i></li> <li>• <i>Analysis of social trends</i></li> <li>• <i>Importance of sustainability</i></li> <li>• <i>Compatibility of ecology and economy</i></li> <li>• <i>Importance of globalization</i></li> <li>• <i>Role of social systems</i></li> <li>• <i>Social responsibility of the individual in our society</i></li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen</p> <p><i>Simulation games and project work in small groups</i></p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p> <p><i>none</i></p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p> <p><i>none</i></p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines                      Prüfungssprache: Deutsch  Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)</p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt)</p> <p><i>Passed module examination (the partial performances mentioned will be determined in the first module date).</i></p>
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	

	<i>The weighting results from the share of credits of the module in the total number of grade-relevant credits</i>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.</p> <p>Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus.</p> <p><i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i></p> <p><i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), but has a broader focus beyond engineering.</i></p>

## Cybersecurity

<b>Modulname</b>		Cybersecurity			
<b>Modulname englisch</b>		Cyber security			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
<b>Dozent/in</b>		Ralf Knecht, Peter Thanisch			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
CySec	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h  Heimstudium: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis von Informations- und IT-Sicherheit. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage den IST-Zustand der CyberSecurity in vernetzten IT-Systemen (IoT, Client-Server, IT-Netzwerke (LAN / WLAN) abzuschätzen. Mit den vermittelten Methoden zur Risikoanalyse können notwendige IT-Sicherheits-Maßnahmen abgeschätzt werden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p><b>Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit.</li> <li>• kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken.</li> <li>• erstellen einer Schutzbedarfsanalyse.</li> </ul> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen</li> <li>• Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit</li> <li>• Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software</li> <li>• Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten</li> <li>• Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE)</li> <li>• Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen</li> <li>• Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern</li> <li>• Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity</li> <li>• Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil)</li> <li>• Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS)</li> <li>• Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil)</li> <li>• Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN)</li> <li>• Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE)</li> <li>• Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren)</li> <li>• Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie</li> </ul>				

	<p>weiterer Geräte in einem IT-Netzwerk (u.a. IP-Adresse, Port)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die verschiedenen Arten von Geräten im Netzwerk (Hub, Switch, Router, Host)</li> <li>• Kennen die SW-Dienste, die in einem IT-Netzwerk benötigt werden (z. B. DNS)</li> </ul>
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</li> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</li> <li>• Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>• Methoden der IT-Sicherheit</li> <li>• Netzwerkanalyse</li> <li>• Penetration Testing</li> <li>• Einsatz von Firewalls / SIEM und Absicherung von Webservern/Webservices</li> <li>• Einsatz von Multifaktorauthentifizierung (z.B. FIDO)</li> <li>• Methoden zur Informationssicherheit</li> <li>• Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Security Incident und Response</li> <li>• Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Fallbeispiel: Identifikation der Risiken sowie Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</li> <li>• Standards zur Überprüfung, und Bewertung und Steigerung von Informations-Sicherheit</li> <li>• ISO IEC 27001 und 27019</li> <li>• IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur für Betreiber von Energieverteilnetzen</li> <li>• Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der IT (BSI) für die CyberSecurity von kritischen Infrastrukturen (KRITIS)</li> <li>• Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</li> <li>◦ Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</li> </ul> </li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Flipchart) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Durch praktische Übungen werden Lehrinhalte vertieft.</p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> <li>• Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit. Durch eine freiwillige Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung und ca. 15 min Vortrag) lassen sich Punkte zur Verbesserung der Abschluss Note bei bestandener Klausurarbeit erzielen.</p>

	Prüfungs- und Seminararbeitssprache: Deutsch																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i>																						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftsemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftsemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																						
Zukunftsemester	Wahlpflichtmodul																						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																						



## Digitale Simulation Hydraulischer Systeme

<b>Modulname</b>		Digitale Simulation Hydraulischer Systeme			
<b>Modulname englisch</b>		Digital Simulation of Hydraulic Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
DSHS	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Projekt: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Projekt 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Modellbildung hydraulischer Systeme</li> <li>• kennen die marktüblichen Softwaretools zur Simulation hydraulischer Systeme und können beurteilen, welche zur Lösung komplexer Problemstellungen geeignet sind</li> <li>• können problemorientiert digitale Simulationen einsetzen und komplexe Problemstellungen lösen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Modellbildung hydraulischer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsgrundlagen der Hydraulik</li> <li>• nichtlineare Differentialgleichungssysteme</li> <li>• lineare Differentialgleichungssysteme</li> </ul> Simulationsmethoden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model-in-the-Loop</li> <li>• Hardware-in-the-Loop</li> </ul> Simulationstools <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matlab/Simulink</li> <li>• DSHplus</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Lehrform Projekt: Die Studierenden arbeiten unter Leitung des Dozenten in Teams an einer komplexen hydraulischen Simulationsaufgabe.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Die Beurteilung setzt sich aus drei Komponenten zusammen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreichen des vereinbarten Projektziels</li> <li>- Präsentation der Ergebnisse</li> <li>- Fachgespräch</li> </ul>								
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiches Absolvieren der Prüfungen</p>								
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 70%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul								
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur: Numerische Mathematik, Bollhöfer, vieweg studium</p> <p>Matlab und Simulink lernen, Beucher, Pearson Studium</p> <p>Hydraulik-Grundlagen, Komponenten, System, D. Will, Springer Vieweg</p>								

## Elektrochemische Energiespeicher

<b>Modulname</b>		Elektrochemische Energiespeicher			
<b>Modulname englisch</b>		electrochemical energy stores			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EC ES	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS  1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum
					max. 150 bzw. 120 max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden folgendes können:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Funktionsweise von elektrochemischen Speichern beschreiben, indem grundlegende elektrochemische Modelle zur Beschreibung und Berechnung der Zelleigenschaften angewendet werden.</li> <li>• Die Ursachen von einsatzlimitierenden Zelleigenschaften wie z.B. Energiedichte, Lade-/Entladerate, Entladetiefe, Zyklfestigkeit und Alterung qualitativ erklären.</li> <li>• Messmethoden zur Zustandsbestimmung von Speichertechnologien anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• Managementsysteme zur elektrischen und thermischen Zellregelung beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Verschiedene elektrochemische Speichertypen anhand ihrer Kenngrößen bewerten, sowie für spezifische Anwendungen begründet auswählen.</li> <li>• Die Relevanz bestehender und zukünftige Technologien elektrochemischer Energiespeicher zur Erreichung der gegenwärtigen Klimaziele zu bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	In diesem Modul werden Kenntnisse und Methoden vermittelt, um eine qualifizierte Beurteilung zu Auswahl und Betrieb von Speichersystemen durchzuführen. Dafür werden folgende Inhalte behandelt:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Energiespeichern: Kenngrößen, Klassifizierung und Einsatzbereich, Zellen, Module;</li> <li>• Elektrochemische Grundlagen: Oxidation/ Reduktion, Redoxpotential, Nernst-Gleichung, Elektrodenreaktionen, Faraday'sches Gesetz, Transportprozesse, Innenwiderstand;</li> <li>• Funktionsweise, Aufbau und Eigenschaften (Kapazität, Alterung, Sicherheit,...) verschiedener Zell-Technologien: z.B. Bleibatterie, Lithium-Ionen-Batterie, Metall-Luft-Batterie, Superkondensator, Elektrolyseur/Brennstoffzelle;</li> <li>• Messmethoden: Potentiostat, 3-Elektroden-Messung, Leitfähigkeit, galvanostatisches und potentiostatisches Laden/Entladen, Impedanzpektroskopie;</li> <li>• Batterie-Management-System: Lade-/Entlademanagement, Zellsymmetrierung, Bestimmung des Lade- und Alterungszustands, Sensorik, Steuerung und Kühlung, Sicherheitsfunktionen;</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Klausur</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben																				

## Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

<b>Modulname</b>		Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student			
<b>Modulname englisch</b>		Development and production of a racing car - Formula Student			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Projekt 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten</li> <li>• sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen</li> <li>• planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung</li> <li>• präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Der Fokus liegt auf der fachlichen Selbstverwirklichung der Studierenden, wobei sowohl Inhalte aus einer fachlich relevanten Disziplin, als auch interdisziplinäre Projekte verwirklicht werden können, anhand derer das jeweilige Fachwissen ausgebaut wird.  Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. aus unterschiedlichen Gebieten. Dabei wird ein interdisziplinärer Output zwar begrüßt – die Projekte die zur Modulleistung führen sind jedoch klar auf den jeweiligen Studiengang ausgerichtet:  1. Betriebswirtschaftliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement / Management</li> <li>• Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen</li> <li>• Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen</li> <li>• Sponsoring/ Sponsoringkonzepte</li> <li>• Design des Rennwagens</li> </ul> 2. Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung</li> <li>• Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus</li> <li>• Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie</li> <li>• Autonomes Driving</li> <li>• Eruiierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagenmodule der ersten drei Semester
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Testat, Bericht, Seminarvortrag
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Regelwerk FSAE; Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben IHL:Wahlkatalog Logistik	

## Fahrdynamik und Handling

<b>Modulname</b>		Fahrdynamik und Handling			
<b>Modulname englisch</b>		Driving Dynamics and Handling			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dipl. Math. Katja Rösler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WM 22: FDH	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS Seminar: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Seminar 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen die theoretischen Grundlagen der Fahrdynamik und die zugehörigen Testverfahren</li> <li>• sind in der Lage, fahrdynamische Erprobungen exemplarisch durchzuführen und auszuwerten</li> <li>• können fahrdynamische Optimierungen und Abstimmungen auch mittels Simulation durchzuführen</li> <li>• sind in der Lage, die Physik der Fahrdynamik, die Erprobungsbedingungen und exemplarische Optimierungen sowie aktuelle Trends darzulegen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Grundlagen (Einspurmodell, Zweispurmodell, ...) und Testverfahren (Fahrmanöver)</li> <li>• Erprobung in der Praxis: subjektive und objektive Bewertung, genormte Testverfahren</li> <li>• Software und Simulation: Chancen und Grenzen (Adams, CarMaker)</li> <li>• Auslegung, Optimierung und Abstimmung</li> <li>• Kunde und Trends</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitendem Semesterprojekt (Erprobungs- und Simulationsaufgabe aus dem Bereich Fahrdynamik)				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  allgemeine Fahrzeugtechnik				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Testat (be/nb), Praktikum (be/nb), Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (100%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandenes Testat, bestandenes Praktikum, bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation				



<p><b>9</b></p>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul								
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
<p><b>10</b></p>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
<p><b>11</b></p>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <p>Mitschke, M.; Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer; Berlin Heidelberg</p> <p>Heißing, B. / Ersov, M. / Gies, S.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Isermann, R.; Fahrdynamik-Regelung: Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik; Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Schramm, D. / Hiller, M. / Bardini, R.; Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen; Springer; Berlin Heidelberg</p>								

## Fahrerassistenzsysteme

<b>Modulname</b>		Fahrerassistenzsysteme			
<b>Modulname englisch</b>		Driver Assistance Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern.</li> <li>• Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten.</li> <li>• ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren.</li> <li>• Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren</li> <li>• Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit)</li> </ul> Intelligente Sensorsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik)</li> <li>• Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion)</li> </ul> Fahrerassistenzsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung)</li> <li>• Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP)</li> <li>• Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistent)</li> </ul> Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.  Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilaspekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein Fahrspurhalteassistent).				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Hilfreich sind Grundkenntnisse aus Regelungstechnik, Messtechnik und Signalverarbeitung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<table> <tr> <td>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Seminararbeit (15 Seiten) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (30 min.) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Alterativ:</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit (Umsetzung &amp; 15 Seiten) (75%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (30 min.) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> </table>	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch	Seminararbeit (15 Seiten) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Alterativ:		Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch								
Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch																				
Seminararbeit (15 Seiten) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
Alterativ:																					
Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b>																				

- Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Schramm, Dieter; Hiller, Manfred; Bardini, Roberto (2013): Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen. 2., vollst. überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher).
- Reif, K., (2011), Bosch-Autoelektrik und -Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; Vieweg +Teubner, Wiesbaden.
- Burger, W. und Burge, M. J. (2009a), Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London.
- Burger, W. und Burge, M. J. (2009b), Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London.

Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.

## Fahrzeug-Bussysteme und Analyse

<b>Modulname</b>		Fahrzeug-Bussysteme und Analyse			
<b>Modulname englisch</b>		Automotive Communication Busses and Bus-Analysis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
FZG BS/A	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 4 SWS (= 60 h) 1 SWS	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum	max. 150 bzw. 120 max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte des Aufbaus moderner Bussysteme im KFZ zu unterscheiden und zu beschreiben</li> <li>• Grundkonzepte der KFZ-Diagnose zu beschreiben und durchzuführen</li> </ul>				
	Sie besitzen Anwendungskennntnisse elementarer Technologien der KFZ-Busvernetzung.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Bussysteme und Interkommunikation im Kraftfahrzeug				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN / LIN; serielle Bus-Systeme</li> <li>• MOST</li> <li>• TTP / Byteflight, Flexray</li> </ul>				
	Softwareorganisation und Einbindung in Betriebssysteme				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitverhalten</li> <li>• Modularisierung</li> <li>• Betriebssystem OSEK; Übersicht über Entwicklungs- und Simulationstools</li> </ul>				
	Diagnose				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbsttest von Elektronik, Hydraulik und Mechatronik</li> <li>• Analysetools (z.B. CANoe von Vector)</li> </ul>				
	Praktikum				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit mit Aufbau eines Bussystems</li> <li>• Protokollimplementierung auf Mikrocontrollern</li> <li>• Timing/Protokollanalyse mit entsprechenden Analysewerkzeugen (z.B. CANoe)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit integrierter Übung				

	Praktikum in Projektgruppen								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%)    Prüfungssprache: Deutsch								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung, bestandenes Praktikum								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>								

## FEM-Simulation

<b>Modulname</b>		FEM-Simulation			
<b>Modulname englisch</b>		FEM-Simulation			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WM 28: FEM	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Finite-Elemente-Methode (FEM) als etabliertes Berechnungswerkzeug innerhalb des Produktentstehungsprozesses anwenden</li> <li>• verstehen notwendige theoretische Grundlagen der numerischen Berechnung</li> <li>• verstehen den Nutzen sowie die Nachteile der numerischen Berechnung im Vergleich zur analytischen Rechnung oder zum praktischen Versuch</li> <li>• beherrschen die konstruktionsbegleitende Modellbildung, Simulation und Auswertung der Ergebnisse für unterschiedliche Anwendungsbereiche</li> <li>• lernen praxisbezogen die Anwendung der FEM mit dem kommerziellen Softwaresystem ANSYS (statisch-mechanische Analyse, Modalanalyse, Eigenwert-Beulanalyse, thermisch-stationäre Analyse, Parameter- und Topologieoptimierung)</li> <li>• kennen typische Fehlerquellen der FEM und lernen, Ergebnisse stets durch Plausibilitätsprüfungen zu verifizieren</li> <li>• wissen, wie durch Modellreduktion aus komplexen Modellen vereinfachte Berechnungsmodelle erstellt werden</li> <li>• beherrschen die Erstellung von Berechnungsberichten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Einführung in die Finite Elemente Methode und Motivation, vereinfachter theoretischer Hintergrund (Elementsteifigkeitsmatrix, Gesamtsteifigkeitsmatrix, Randbedingungen, lin. Gleichungssystem, Knotenverschiebungen, numerische Verfahren (Newton-Raphson) etc.); Elementtypen (Tetraeder-, Hexaeder-, Platten-, Schalen, und Balkenelemente); Vernetzung und gezielte Vernetzungssteuerung; netzabhängige und numerische Konvergenz einer Simulation; H vs P Methode; Randbedingungen (typische Lager, typische Lasten, Kraft- vs Wegvorgabe); lineare und nichtlineare FEM (Kontakte, geometrische und Werkstoff-Nichtlinearitäten); Ein- und Mehrschrittanalysen; Ergebnisauswertung (Verschiebungs- und Spannungsplots, Diagrammplots, Kontaktergebnisse, Vektorplots); Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Simulationen; lineare Stabilitätsanalyse; Designoptimierung über Parameterstudien und Topologieoptimierung.</p> <p>Die Beispiele/Übungsaufgaben haben häufig einen Bezug zu typischen Maschinenelementen, da hieran schnell das grundsätzliche Verständnis und die Abgrenzung zur analytischen Berechnung gebildet werden kann. Beispiele für mögliche Übungsaufgaben sind: Schraubenverbindung, Übermaßpassung, Tellerfeder, Dichtungen.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Seminaristischer Unterricht										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Module: Mechanik I und II  Grundverständnis der Konstruktionslehre Grundverständnis für Maschinenelemente  Beherrschung eines CAD-Systems (SolidWorks, NX, ...)										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (3 Seiten) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> 1. Schriftliche Ausarbeitung (Einzelprojekt ohne Präsentation) als Zulassungsvoraussetzung für die 2. Schriftliche Ausarbeitung (Gruppenprojekt mit Präsentation)										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Praxisbuch FEM mit Ansys Workbench (Christof Gebhard; Hanser-Verlag) Finite Elemente Analyse für Ingenieure (Rieg, Hackenschmidt, Alber-Laukant; Hanser-Verlag) FEM für Praktiker Band 1: Grundlagen (Müller, Groth; Expert-Verlag)										



## Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen

<b>Modulname</b>		Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen			
<b>Modulname englisch</b>		Fluid Technology Drive and Control Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können anhand von technischen Anforderungen hydraulische Antriebe entwickeln, indem sie die geeigneten Komponenten und Systeme berechnen und auswählen</li> <li>• können das Betriebsverhalten von hydraulischen Antrieben analysieren und beurteilen, indem sie kleine hydraulische Anlagen in Betrieb nehmen, Messungen durchführen und interpretieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Druckflüssigkeiten für Hydraulikanlagen Berechnungsgrundlagen für Hydraulikanlagen, Grundstrukturen hydraulischer Kreisläufe, Hydraulikpumpen- und motoren, Zylinder, Ventile, Hydrospeicher, Zubehör				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Veranstaltung ist nach dem Prinzip des Flipped Classroom organisiert: Die Vermittlung des Stoffes erfolgt über Videos während in den Präsenzübungen vorher gelernte Inhalte problemorientiert angewendet werden. Zusätzlich wird ein Praktikum in kleinen Teams durchgeführt.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung (80%), Online-Tests (20%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Prüfungen, bestandenes Praktikum				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Literatur:	
	Will, D.; Hydraulik - Grundlagen, Komponenten, Systeme, Springer Vieweg	
	Murrenhoff, H.; Grundlagen der Fluidtechnik Teil 1: Hydraulik; Verlag Mainz; Aachen	
	Matthies / Renius; Einführung in die Ölhydraulik; Teubner Verlag	

## Grundlagen der Bildverarbeitung

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Bildverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Image Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BV	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Prinzipien und Verfahren zur Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben</li> <li>• die Beschreibung eindimensionaler Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten</li> <li>• elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen</li> <li>• Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen</li> <li>• Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben</li> <li>• geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen zu identifizieren und anzuwenden</li> <li>• Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik, visuelle Wahrnehmungen und Farbentheorie</li> <li>• Bildaufnahme und Display</li> <li>• Multidimensionale Signale und Systeme: Eigenschaften und Repräsentation sowie Abtastung</li> <li>• Multidimensionale Signale und Systeme: Diskrete Signale und lineare Systeme</li> <li>• Elementare Operationen ('Operatoren') der Bildsignalverarbeitung</li> <li>• Morphologische Operationen und nichtlineare Filterungen</li> <li>• DFT/FFT, DCT und Wavelet-Transformation von Bildsignalen</li> <li>• Rauschreduktion und Deconvolution</li> <li>• Bildkontrast- und –schärfeverbesserungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Vorträge, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Vorlesungen des Basisstudium				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H. Schröder: „Mehrdimensionale Signalverarbeitung“, Band 1</b></li> <li>• <b>K. D. Tönnies: „Grundlagen der Bildverarbeitung“, Pearson, 2005</b></li> <li>• <b>B. Jähne: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, 2005</b></li> <li>• <b>E. Bruce Goldstein: Wahrnehmungspsychologie: Der Grundkurs</b></li> <li>•</li> <li>• <b>R. C. Gonzalez, R. E. Woods: “Digital Image Processing”, Pearson, 2008</b></li> <li>• <b>W. K. Pratt: “Digital Image Processing”, Wiley, 2007</b></li> <li>• <b>Richard L. Gregory: Eye and Brain: The Psychology of Seeing</b></li> </ul>						

## Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär			
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Artificial Intelligence - an interdisciplinary course			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. oec. Michael Vogelsang			
<b>Dozent/in</b>		Anne Stockem Novo; Michael Vogelsang, Christian Weiß			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GKI-I	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die Entwicklung des Begriffs Künstliche Intelligenz (KI) im Zeitverlauf einordnen,</li> <li>... mathematische Grundlagen von KI-Methoden beschreiben und deren Vor- und Nachteile einschätzen,</li> <li>... Maschinelle Lernalgorithmen in einer Programmiersprache implementieren und evaluieren,</li> <li>... vorgegebene, unternehmenspraktische Fragestellungen (Projekte) mit Hilfe von KI-Algorithmen beantworten und die Ergebnisse beurteilen,</li> <li>... die Folgen für Länder, Unternehmen (Geschäftsmodelle), Märkte und Arbeitsplätze ableiten sowie aktuelle Regulierungsvorschläge beurteilen,</li> <li>... die Grundbenennungen der Ethik in systematische Zusammenhänge einordnen und die verschiedenen Annahmen über die Grundlagen ethischen Handelns gegeneinander abwägen,</li> <li>... den Zusammenhang von Rechtsnormen und moralischen Normen erkennen und ihn in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz autonomer und intelligenter Systeme aufzeigen.</li> </ul> <p>Neben der Methodenkompetenz (Mathematik, Werkzeuge und Vorgehensweisen des Maschinellen Lernens) fördert das Modul die sozialen und kommunikativen Kompetenzen, da die Projekte in Gruppen von Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen bearbeitet werden sollen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>I EINLEITUNG (Entwicklung von KI im Zeitverlauf, Turing-Test, machine learning vs. deep learning etc.)</p> <p>II MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN (u.a. neuronale Netze, Gradientenabstiegsverfahren, Random Forests, Gütekriterien)</p> <p>III EINFÜHRUNG PROGRAMMIERUNG (Python)</p> <p>IV MASCHINELLES LERNEN (unter Nutzung der Bibliotheken Keras und TensorFlow in einer Python-Umgebung)</p>				

	<p>V AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÄFTSMODELLE und MÄRKTE (betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen)</p> <p>VI ETHIK AUTONOMER UND INTELLIGENTER SYSTEME (Terminologie und allgemeine Grundsätze der Ethik, Verantwortung im Beruf, Verhaltenskodizes im Engineering, Ethik im Engineering im Kontext autonomer und intelligenter Systeme, Fallstudien)</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Bearbeitung von Fallstudien, Gruppenarbeit</p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik: Ableitungen</p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung in allen drei Teilgebieten</p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit und bestandene Klausurarbeit</p>
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul
	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Das Modul wird auf 6 Wochen geblockt, um Studierenden im Praxissemester die Teilnahme zu ermöglichen.</b>  E-Commerce Themenschwerpunkt: Informatik	

## Literaturempfehlungen

Collet, F.; Allaire, J.J. (2018) – Deep Learning with R, Manning Publications, NY, USA.

Géron, A. (2017), Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly Media

Goodfellow, I.; Bengio, Y; Courville, A. (2017), Deep Learning - Adaptive Computation and Machine Learning, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

Grunwald, A. (2013), Handbuch Technikethik, Metzler, Tübingen.

Hieber, L.; Kammeyer, H. (2014), Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Springer VS, Wiesbaden.

Hubig, C. (2006), Die Kunst des Möglichen: Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik, Transkript, Bielefeld.

IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems (2019), Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems, First Edition, IEEE.

Lenk, H.; Ropohl, G (1993), Technik und Ethik, Reclam, Stuttgart.

Lesmeister, C. (2017), Mastering Machine Learning with R, Packt Publishing, Birmingham.

NBER (2017), Economics of A.I. - Conference papers, <https://www.nber.org/books/agra-1>

Rashid, T. (2017), Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python, O'Reilly.

Russell, St.; Norvig, P. (2016), Artificial Intelligence - A modern approach, Pearson, Essex.

Schallmo, D., Rusnjak, A., Anzengruber, J., Werani, Th., Jünger, M. (2017), Digitale Transformation von Geschäftsmodellen, Springer, Wiesbaden.

Tzafestas, S. G. (2016), Roboethics: a navigating overview, Springer, Cham.

Zudem wird aktuelle Literatur zu Beginn jedes Semesters bekannt gegeben.



## Industrielle Bildgebung und -verarbeitung

<b>Modulname</b>		Industrielle Bildgebung und -verarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Industrial Imaging and Image Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ID BG/BV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden sind in der Lage,  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Verfahren zur Bild- und Bildsequenzgewinnung zu beschreiben</li> <li>• fortgeschrittene Methoden zur Bild- und Videoverarbeitung zu beschreiben sowie geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• Bilder zu analysieren und auszuwerten</li> <li>• Methoden der Bildverarbeitung an praktischen Problemstellungen umzusetzen</li> <li>• Projekte zu planen und abzuwickeln</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtungstechniken und ausgewählte bildgebende Verfahren</li> <li>• Zeitlich-räumliche Abtastung</li> <li>• Eigenschaften und Entwurf von mehrdimensionalen FIR-Filtern für Bild- und Videosignale</li> <li>• Bewegungsschätzung</li> <li>• Abstratenumsetzung</li> <li>• Stereo Vision sowie 3D-Messung und -Modellierung</li> <li>• Merkmalsextraktion</li> <li>• Bildsegmentierung</li> <li>• Mustererkennung</li> <li>• Einführung zur Klassifikation</li> <li>• Praktische Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Vorträge, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Vorlesungen des Basisstudiums, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundlagen der Bildverarbeitung				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100%, 120 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

## Innovations- und Changemanagement

<b>Modulname</b>		Innovations- und Changemanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Innovation and Change Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg; Anna-Maria Stock			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die wirtschaftliche Bedeutung, Rahmenbedingungen sowie Erfolgsfaktoren eines strategisch geführten Innovations-Managements</li> <li>• Kennen die Rahmenbedingungen und Phasen des Veränderungs-Managements</li> <li>• Analysieren bestehende Firmen auf Ihre Innovationstätigkeiten</li> <li>• Verstehen die Bedeutung von Kommunikation, Führung und Firmenkultur für den Erfolg von Veränderungsprozessen</li> <li>• Diskutieren Fallbeispiele und beurteilen aus verschiedenen Perspektiven</li> <li>• Wenden Werkzeuge und Analyse-Techniken an um neue Innovationsvorhaben für bestehende Firmen und Produkte zu entwerfen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Erfolgsfaktoren des strategischen Innovations-Managements</li> <li>• Planung und Gestaltung von Veränderungsprozessen</li> <li>• Die Rolle von Führung, Firmenkultur und Kommunikation in der Veränderung</li> <li>• Trendforschung, Werkzeuge und Analyse-Techniken /-Instrumente</li> <li>• Analyse und methodische Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Gruppenarbeit, Bearbeitung von Fallstudien, ggf. Gastvorträge, Präsentation				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> min. Teilnehmerzahl: 10 max. Teilnehmerzahl: 40				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>																																						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																						
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul																																						
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																																						
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul																																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																																						
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul																																						
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul																																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul																																						
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																																						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller-Roterberg, C.: Management-Handbuch Innovation</li> <li>• Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking</li> <li>• Christensen, C. M.: The Innovator's Dilemma</li> <li>• Moore, G.: Crossing the Chasm</li> </ul>																																						

- Kim, W. C. & Mauborgne, R.: Blue Ocean Strategy
- Keeley, L.: Ten Types of Innovation
- Bahcall, S.: Loonshots
- Lafley, A.G. & Martin, R.L.: Playing to Win
- Rumelt, R.: Good strategy/Bad strategy
- Ries, E.: The Lean Startup
- Belsky, S.: Making Ideas Happen

<https://www.viima.com/blog/innovation-books>

## KI Grundlagen und Plattformen

<b>Modulname</b>		KI Grundlagen und Plattformen			
<b>Modulname englisch</b>		AI Basics and Platforms			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Andreas Hennig			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig / Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Emb AI	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Algorithmen für KI zu beschreiben</li> <li>• die Eignung verschiedener KI Algorithmen für gegebene Anwendungen zu diskutieren</li> <li>• selbstständig einfache Modelle mit gängigen KI-Frameworks in Python zu erstellen und die Ergebnisse auszuwerten</li> <li>• Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes der Künstlichen Intelligenz in den industriellen und medizinischen Anwendungen zu diskutieren</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von KI in eingebetteten Systemen zu diskutieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassung (1D- und 2D-Sensoren, multispektrale Sensoren, Multimodalität) und Datenaufbereitung</li> <li>• Traditionale Ansätze: Support Vector Maschine</li> <li>• Einführung in die KI <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundkenntnisse (Regressionsanalyse, Entscheidungsbaum, ...)</li> <li>◦ Smart Data versus Big-Data (bekannte Datenbanken, z.B. Imagenet)</li> <li>◦ Supervised Learning</li> <li>◦ Unsupervised learning</li> <li>◦ Allgemeine neuronale Netze</li> </ul> </li> <li>• Deep Learning Prinzipien</li> <li>• Training und Evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ADAM, Momentum</li> <li>◦ Datenverteilung zur Evaluation</li> </ul> </li> <li>• The most important Deep Learning Frameworks <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tensorflow, Pytorch, Keras, Sonnet, Mxnet</li> <li>◦ Spezielle embedded Erweiterungen (OpenMV, TinyML, Tensorflow Light)</li> </ul> </li> <li>• Available hardware structures <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Universelle Hardwarearchitekturen (GPU, FPGA, NPU)</li> <li>◦ Spezial ASICs für KI</li> <li>◦ Systemarchitekturen</li> </ul> </li> <li>• Schnittstellen und Protokolle</li> <li>• Serverbasierte versus Edge-basierte Implementierung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Trends <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lernen mit geringen Datenmengen (künstliche Trainingsdatengenerierung, z.B. mittels GAN)</li> <li>◦ Physics Guided Neural Networks</li> <li>◦ Verteilte KI (Federal learning)</li> <li>◦ Training und Inferenz auf eingebetteten Systemen</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen für eingebettete KI <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Autoencoder für verlustlose Datenkompression</li> <li>◦ Vorausschauende Wartung</li> <li>◦ Prozessoptimierung</li> <li>◦ Ausgewählte Echtzeitanwendungen</li> </ul> </li> </ul>												
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor												
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Elektrotechnik I+II, Grundlagen der Informatik												
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch												
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestanden Prüfung												
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>												

## Maschinenakustik

<b>Modulname</b>		Maschinenakustik			
<b>Modulname englisch</b>		Machine Acoustics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Winfried Frenschek			
<b>Dozent/in</b>		Dr.-Ing. Marc ter Beek			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind vertraut mit den Grundlagen der technischen Akustik (Beschreibung der phys. Größen, Messung, Analyse) und kennen die Besonderheiten der menschlichen Wahrnehmung von Schall (A2, E3)</li> <li>• können die Dynamik von technischen Systemen mit mehreren Freiheitsgraden mathematisch beschreiben, und das Schwingungsverhalten berechnen (A2, E3)</li> <li>• können akustische und schwingungstechnische Phänomene identifizieren und bewerten (E3)</li> <li>• sind in der Lage, wesentliche Arten der Entstehung, Übertragung und Abstrahlung von Schall zu beschreiben und rechnerisch zu quantifizieren (A3, E3)</li> <li>• sind mit den wesentlichen Beschreibungsgrößen vertraut, um das akustische Verhalten von Maschinen zu quantifizieren (A3, E3)</li> <li>• verstehen die Maschinenakustische Grundgleichung und können diese anwenden (A3, E3)</li> <li>• können basierend auf vermittelten Wirkprinzipien konstruktive Maßnahmen, Konstruktionselemente und Ausführungsbeispiele zur passiven und zur aktiven Lärminderung gestalten (K2, A3)</li> <li>• können die relevanten Normen und Richtlinien einordnen und anwenden (A2)</li> <li>• sind mit vielen Ausführungsbeispielen und praxisrelevanten Details vertraut (K2, A3)</li> <li>• erstellen physikalische und mathematische Modelle angemessener Komplexität zur Abbildung der Systemdynamik und der Akustik (A3, E3)</li> <li>• verfügen über programmiertechnische Kenntnisse, um in Matlab Schwingungs- und Akustikaufgaben einfacher bis mittlerer Komplexität zu lösen (K2,A3)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der technischen Akustik (Luftschall, Körperschall, physiologische Akustik)</li> <li>• Schallmessung und Signalanalyse (Schallpegel, Schallintensität, Fourieranalyse, Digitalmesstechnik)</li> <li>• Grundlagen der technischen Schwingungslehre (Ein- und mehrläufige Schwinger, Eigenwerte, Resonanz)</li> <li>• Entstehung von Schall in Maschinen (Verzahnungen, Wälzlager, Hubkolben, ...)</li> <li>• Übertragung von Schall (Impedanzen, Übertragungsfunktionen, Körperschallmaß)</li> <li>• Abstrahlung von Schall (Abstrahlgrad, Platten, ...)</li> <li>• Maschinenakustische Grundgleichung</li> <li>• Passive Lärminderung (Wirkprinzipien: Dämmung, Dämpfung, Isolation, Tilgung; strukturell-</li> </ul>				



	<p>konstruktive Maßnahmen, Konstruktions- und Maschinenelemente zur sekundären Lärm- und Schwingungsminderung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Lärminderung: Wirkprinzipien und Ausführungsbeispiele</li> <li>• Modellbildung und Programmierung in Matlab</li> </ul>												
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen und Übungen</p>												
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Matlab</p>												
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>												
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>												
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>bestandene schriftliche Klausurarbeit</p>												
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>												
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>												

## Maschinenelemente I

<b>Modulname</b>		Maschinenelemente I			
<b>Modulname englisch</b>		Machine Elements I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga, Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ME I	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Begriffe der Festigkeitsberechnung benennen.</li> <li>• können den Aufbau und die Wirkmechanismen der behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben.</li> <li>• können darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsmethoden darstellen.</li> <li>• können die Berechnungsmethoden auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> <li>• können die Grundregeln der Gestaltung in Bezug auf die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben.</li> <li>• können Gestaltungsregeln auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen der Festigkeitsberechnung: Belastungen, Beanspruchungen, zusammengesetzte Beanspruchungen, Festigkeitshypothesen, Werkstoffkennwert, Dauerfestigkeitsdiagramme, Formzahl, Kerbwirkung, Sicherheit  Achsen und Wellen: Dimensionierung, Verformung, DIN 743  Lagerungen: Lageranordnung, Wälzlager,  Verbindungselemente: Niet- und Bolzenverbindungen und Sicherungselemente				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Modul „Mechanik I“				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul								
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur:  Muhs, D. / Wittel, H. / Jannasch, D. / Voßiek, J.; Roloff/Matek Maschinenelemente; Vieweg+Teubner; Wiesbaden  Schlecht, B.; Maschinenelemente 1 und 2; Pearson Studium; München  Hinzen, H.; Maschinenelemente Band 1 und Band 2; Oldenbourg Verlag								

## Microtechnology (English)

<b>Module Title</b>		Microtechnology (English)			
<b>Module Title in English</b>		Microtechnology			
<b>Module Leader</b>		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
	180 h	6	6th semester	Every semester	ss: ½ semester / WS: 1 semester ½ semester / WS: 1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>  Lecture: 2 h/week Seminar: 2 h/week	<b>Scheduled Learning</b>  4 h/week (= 60 h)	<b>Independent Study</b>  Total: 120 h		<b>Approx. Number of Participants</b>  Lecture max. 150 bzw. 120 Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b> The students are able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe the materials, structures and features of microtechnological systems</li> <li>• describe the processes used for microstructuring and select an appropriate process for a given task</li> <li>• identify and describe processing equipment for microtechnology</li> <li>• perform selected microstructuring steps and characterize the results</li> <li>• describe various applications of microtechnology</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical fundamentals of microtechnology applications</li> <li>• Production methods in microtechnology</li> <li>• Applications of microtechnology</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Lecture, Seminar				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> none				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none				
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> oral exam (30 min.) (50%) practical semester report (50%) Examlanguage: English Examlanguage: English				
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> Passed exam and seminar report				
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>				

	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b>	
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b>	

Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
Modules in English at HRW	Elected Specialization

**10 Weighting of Grade in Relationship to Final Grade**  
 Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits

**11 Additional Information / Literature**  
 Study course GMT: This module is part of medical technology topics.

A list of recommended literature will be published every semester

## Optik und Laseranalytik

<b>Modulname</b>		Optik und Laseranalytik			
<b>Modulname englisch</b>		Optics and Laser Analytics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
OP/LA	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten industriellen Anwendungen der Optik und des Lasers und haben dieses Wissen in den verschiedenen Praktika vertieft.</li> <li>• sind in der Lage, Laser für technische und wissenschaftliche Anwendungen in der Messtechnik einzusetzen.</li> <li>• haben die Fähigkeit, Beugungsgitter für eine konkrete Anwendung auszuwählen und die Diffraktion zu berechnen</li> <li>• kennen die Eigenschaften von und Unterschiede zwischen verschiedenen Glasfasertypen und können diese für konkrete Anwendungen auswählen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser: Funktion und Bauformen</li> <li>• Partikelgrößen- und Konzentrationsmessung</li> <li>• Grundlagen der Faseroptik</li> <li>• LDA, PDA</li> <li>• Interferometrie</li> <li>• Diffraktion und Holografie</li> <li>• Laserspektroskopie, Infrarotspektroskopie</li> <li>• Refraktometrische Messung</li> <li>• Optische und laserbasierte Verfahren zur Bestimmung von geometrischen Größen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-II, Physik				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Benotete Modulprüfung Praktikum als Studienleistung						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung Bestandenes Praktikum						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

## Optoelektronik (Praktikum)

<b>Modulname</b>		Optoelektronik (Praktikum)			
<b>Modulname englisch</b>		Optoelectronics (Lab)			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
OE	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 150 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente,</li> <li>• Haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die optische Nachrichtenübertragung und können Systeme nach Anwendung auswählen und dimensionieren</li> <li>• Kennen Grundschaltungen für den Betrieb von Sendern und Empfängern und können diese dimensionieren</li> <li>• Können Laserdioden ansteuern, die Lichtausbreitung berechnen und das Licht in Glasfasern einkoppeln</li> <li>• Kennen faseroptische Bauelemente und können diese nach Anwendung auswählen und die Eigenschaften bestimmen</li> <li>• können die typischen faseroptischen Messgeräte bedienen und das Ergebnis interpretieren und analysieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Empfänger und Sender, Empfindlichkeit, Bandbreite</li> <li>• Detektion von Licht von mittlerem IR – hartes UV mit Anwendungsbezug, Interaktion mit Materie, Freistraherversuche</li> <li>• OTDR- und spektrale Dämpfungsmessungen an Glas- und Plastikfasern</li> <li>• Spleißen und Verbindungstechnik von Glasfasern und Messungen an LWL-Systemkomponenten</li> <li>• Messungen an einem faseroptischen Übertragungssystem mit LED und Laserdiode</li> <li>• Bestimmung der Bitfehlerrate und Dispersionsparameter</li> <li>• Messtechnische Untersuchung z.B. eines faseroptischen Verstärkers (EDFA) mit DFB-Laserdiodensender und optischem Spektrum-Analysator</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Basisstudium				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				



<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

## Produktionsverfahren

<b>Modulname</b>		Produktionsverfahren			
<b>Modulname englisch</b>		Production Methods			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PV1	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Fertigungstechniken zu beschreiben und gegenüberzustellen.</li> <li>• anhand von Produkten die Fertigungsprozesse zuzuordnen.</li> <li>• die Fertigungsprozesse technologisch und wirtschaftlich zu klassifizieren und zu vergleichen.</li> <li>• die notwendigen Betriebsmittel (z. B. Maschinen, Werkzeuge) den jeweiligen Prozessen zuzuordnen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Zu den Inhalten der Vorlesung zählen die Vermittlung der wichtigsten Gruppen von Fertigungsverfahren nach DIN (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen) und die damit verbundenen, realisierbaren Produkte und Erzeugnisse. Dabei werden die grundlegenden Strategien zur Formerzeugung, deren Vor- und Nachteile vermittelt. Insbesondere die Auswahl der Fertigungsverfahren für Produkte mit bestimmten Qualitätsanforderungen oder Materialanforderungen stehen dabei im Vordergrund. Im Rahmen des Moduls ist die Darstellung technischer und physikalischer Zusammenhänge bzw. Strategien, die für das Verständnis der Fertigungsverfahren von Bedeutung sind, ein zentraler Schwerpunkt.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul „Konstruktionslehre“				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul
	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Literatur:	
	Dilthey, U.; Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1-2; Springer-Verlag; Berlin	
	Fritz, A. H. / Schulze, G.; Fertigungstechnik; Springer-Verlag; Berlin; 2009.	
	Klocke, F. / König, W.; Fertigungsverfahren 1-5; Springer-Verlag; Berlin.	
	Westkämper, E. / Warnecke, H.-J.; Einführung in die Fertigungstechnik; Teubner Verlag; Wiesbaden.	
	IHL: Wahlkatalog Logistik	

## Programmieren von Industrierobotern

<b>Modulname</b>		Programmieren von Industrierobotern			
<b>Modulname englisch</b>		Programming of industrial robots			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete</li> <li>• kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an</li> <li>• verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen</li> <li>• identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung</li> <li>• arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  A. Einführung Industrieroboter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik und den Stand der Technik</li> <li>• Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete</li> <li>• Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen</li> </ul> B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Kalibrierung von Robotersystemen</li> </ul> C. Roboter in der industriellen Praxis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren</li> <li>• PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung</li> <li>• Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf																			
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																			
<b>7</b>	Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) Seminararbeit (60%)	Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung)</li> <li>• Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)</li> </ul>																			
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																			
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																			
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																			
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																			
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																			
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																			
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																			
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																			
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																			
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																			
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag</li> <li>2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)</li> <li>3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag</li> </ol>																			

## Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik			
<b>Modulname englisch</b>		Project work automotive electronics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PA FE II	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können spezielle Eigenschaften und Anforderungen von Elektroniksystemen und deren Einsatzrahmenbedingungen in Fahrzeugen bewerten und grundlegende Aufbauformen elektronischer Fahrzeugkomponenten dementsprechend auslegen;</li> <li>• können aus den technischen Anforderungen entsprechende Forschungsfragen ableiten und konkret definieren</li> <li>• sind in der Lage, die wichtigsten Sensoren und Aktoren mit ihren spezifischen Charakteristiken auszuwählen und zu dimensionieren;</li> <li>• sind in der Lage, einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter branchespezifischen Randbedingungen zu entwickeln und die damit verbundenen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse (Fahrzeugnormen) anzuwenden;</li> <li>• sind in der Lage, aus den weit gesetzten Anforderungen konkrete Forschungsfragen zu definieren und diese anhand von Forschungsmethoden zu lösen;</li> <li>• ordnen die fachlichen Erkenntnisse in den Projektkontext ein und reflektieren die Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen.</li> <li>• sind in der Lage, in Entwicklungsteams, wertschätzend, ziel- und lösungsorientiert mit anderen zu agieren und zu kommunizieren</li> <li>• können die Anforderungen eines Entwicklungsprojektes hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität für ein einfaches Projekt zielgerichtet umsetzen.</li> <li>• können Projektergebnisse in angemessener Weise präsentieren</li> </ul> Förderung der Persönlichkeitskompetenzen: Leistungsbereitschaft, Ergebnisorientierung, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit.  Förderung der Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Anwendungsgebiete und Einsatzfelder der Fahrzeugelektronik;  Grundlegende Methoden für die Entwicklung von Elektronik in Fahrzeugen: Anwendung herkömmlicher Entwicklungsprozesse (z.B. V-Modell) oder agiler Methoden (z.B. Scrum)  Hauptbestandteile elektronischer Baugruppen und Applikationen im Fahrzeug:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Schaltungskomponenten im KFZ</li> <li>• Hardware-Design-Richtlinien, Leiterplattendesign</li> <li>• elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• eingebettete Systeme, Mikrocontroller</li> <li>• Übersicht KFZ-typischer Sensoren und Aktoren</li> <li>• Funktion und Struktur von Energiebordnetzen</li> </ul> <p>Anwendung zielgerichteter Entwicklungs-, Produktions- und Testprozesse der Elektronik-Komponenten.</p> <p>Projekt- und Qualitätsmanagement, betriebswirtschaftliche Aspekte, sowie der Umgang mit KFZ-typischen Normen und Datenblättern.</p>										
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen</p> <p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.</p>										
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Das Modul baut darauf auf, dass die Inhalte der folgenden Themenfelder beherrscht werden: Ingenieurmathematik I und II, Elektrotechnik I und II, C-Programmierung, Mikrocontrollertechnik, Bauelemente, Grundlagen Mess- und Sensortechnik.</p> <p>Vorteilhaft aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Physik I, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.</p>										
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>										
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Entwurf (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>    (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p>										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p>										

Reif, Konrad : „Automobilelektronik, eine Einführung für Ingenieure“ Vieweg+Teubner Verlag

Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg Verlag



## Prozess- und Umweltmesstechnik

<b>Modulname</b>		Prozess- und Umweltmesstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Process and Environmental Measurement Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PMT I	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Messtechnik elektrischer Größen zu nennen</li> <li>• spezielle Schaltungen der analogen elektronischen Messtechnik zu entwickeln.</li> <li>• Softwarewerkzeuge anzuwenden</li> <li>• die in der Messtechnik gebräuchlichen digitalen Schnittstellen und Bussysteme zu beschreiben</li> <li>• Sensoren für Messaufgaben auszuwählen</li> <li>• Prozessinformationen zu analysieren</li> <li>• betrieblichen Anforderungen an Feldgeräte einzuschätzen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffsdefinitionen</li> <li>• Spezielle Schaltungen der analogen Messtechnik</li> <li>• Zeit-, Frequenz- und Periodendauer messtechnik</li> <li>• Spektralanalyse</li> <li>• Messen von Prozessgrößen</li> <li>• Schnittstellen zur Messdatenübertragung Vertiefung der Kenntnisse zum Einsatz von LabView oder MatLab bei der Messsignalaufbereitung</li> <li>• Aufbereitung und Bewertung von Messdaten</li> <li>• Gerätezeichnungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-II				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotete Modulprüfung (In der Regel mündliche Prüfung)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	Bestandene Modulprüfung (100 % mündliche Prüfung) und erfolgreiche Teilnahme an der Gruppenarbeit.						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>						

## Robotik I

<b>Modulname</b>		Robotik I			
<b>Modulname englisch</b>		Robotics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MR/IR I	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>• können Rotationssequenzen für starre Körper mittels EulerWinkeln und Quaternionen berechnen</li> <li>• können gemäß der DenavitHartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen</li> <li>• können einfache Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren</li> <li>• kennen die technischen Einflussgrößen auf die Positionierung von Robotern und können daraus Anwendungsgrenzen ableiten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> A.Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik</li> <li>• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von EulerWinkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Herleitung und Anwendung von Quaternionen</li> </ul> B.Offene Kinematische Ketten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogene Transformationen</li> <li>• DH Konvention und assoziierte Transformationen</li> <li>• Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten</li> <li>• CraigYoshikawaVariante, direkte Kinematik</li> <li>• Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme)</li> </ul>				

	<p>C.Technische Einflussgrößen auf die Arbeitsgenauigkeit von Robotern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische und thermische Eigenschaften von Roboterarmen</li> <li>• Positionier- und Wiederholgenauigkeit</li> <li>• Kompensationsmechanismen</li> <li>• Besonderheiten bei der Steuerung von Robotern</li> </ul>								
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendem Praktikum</p>								
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>								
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>								
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (Klausur)</li> <li>• Praktikum als Studienleistung (be/nb)</li> </ul>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>								
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul								
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.</li> <li>2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.</li> <li>3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.</li> <li>4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.</li> <li>5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.</li> <li>6. Hesse, S und Malisa, V. (2010). Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung, Carl Hanser Verlag, München</li> <li>7. Weber, W.(2009). Industrieroboter 2. Auflage, Hanser Verlag</li> </ol>								

8. Rösch, O. (2014). Steigerung der Arbeitsgenauigkeit bei der Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe mit Industrierobotern; Diss TU München

## Startup Project

<b>Modulname</b>		Startup Project			
<b>Modulname englisch</b>		Startup Project			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch			
<b>Dozent/in</b>		Koch, Oliver			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EXIST	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die unterschiedlichen Dimensionen von Startup-Ökosystemen kennen und verstehen</li> <li>• sind in der Lage, die relevanten Grundbegriffe im Bereich Unternehmensgründung zu definieren und die Bedeutung von Unternehmensgründung im wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Kontext darzustellen</li> <li>• lernen Techniken und Methoden zur Ideengenerierung und Ideenbewertung kennen und erfolgreich anzuwenden</li> <li>• verstehen wie aus einer Idee eine Geschäftsmodell entsteht und sind in der Lage das eigene Geschäftsmodell mithilfe eines Business Model Canvas aufzuzeigen</li> <li>• lernen Instrumente der Unterstützungslandschaft für Start-ups in Deutschland kennen (Inkubatoren, Investoren-Netzwerke, ...)</li> <li>• sind in der Lage sich in Teams zu organisieren, in Teams zu agieren und Verantwortung zu übernehmen,</li> <li>• lernen die eigenen kommunikativen Fähigkeiten einzuschätzen und sich in ausgewählten Kommunikationssituationen zu bewähren.</li> <li>• lernen die unterschiedlichen Pitch-Arten kennen und anzuwenden und mittels eines Pitchdecks ansprechend zu präsentieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema Startup-Ökosystem</li> <li>• Einführung in das Thema Design Thinking</li> <li>• Bedürfnisse und Sichtweisen aller potentiellen Nutzer identifizieren und analysieren</li> <li>• Trend- und Umfeldanalysen,</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Grundlagen zum Aufbau eines Business Model Canvas</li> <li>• Rechtliche Grundlagen (Patente)</li> <li>• Finanzierungsmöglichkeiten</li> <li>• Pitchtraining</li> <li>• Präsentation des Geschäftsmodells vor ausgewählter Experten-Jury</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Praktikum, Gruppenarbeit				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung & mündliche Prüfung (Business Model Canvas & Pitch)																																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung																																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																																
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																																
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul																																
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Gassmann, O., Sutter, P.: Praxiswissen Innovationsmanagement. München: Hanser, 2013; Gerling A.; Gerling G.: Der Design-Thinking-Werkzeugkasten eine Methodensammlung für kreative Macher. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2018; Günes, N.; Akca, N.; Zelewski, S.: Business-Plan Guide: Grundlage – Anschauungsbeispiele –																																

Vorgehensmodell. Berlin: Logos Verlag, 2010;  
Gürtler, J.; Meyer, J.: 30 Minuten Design Thinking., Offenbach: GABAL-Verlag, 2013  
Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking. Norderstedt: BoD, 2018;  
Nagl, Anna: Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen: Mit Checklisten und Fallbeispielen. Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, 9. Auflage;  
Plötz, F.: Das 4-Stunden-Startup, Berlin: Econ, 2016;  
Simschek R., Kaiser, F.: Design Thinking: Innovation erfolgreich umsetzen. Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft, 2019



## Transportation HMI

<b>Modulname</b>		Transportation HMI			
<b>Modulname englisch</b>		Transportation HMI			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Stefan Becker			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Stefan Becker und Gastvortragende			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
THMI	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Nutzenaspekte bei der Bedienung unterschiedlicher Transportsysteme (PKW, LKW, Sonderfahrzeuge, Bahn, Flugzeug, Schiff)</li> <li>• Verstehen der unterschiedlichen Bedienkonzepte dieser Systeme und Erkennen der Gemeinsamkeiten</li> <li>• Verstehen und Erfahrung sammeln mit Methoden zur Innovation im Bereich der Human-Machine-Interfaces / Bediene Cockpits</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Die Nutzenperspektive (Vorlesung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die Steuerungsaufgabe bei Transportsystemen</li> <li>◦ Ergonomische Anforderungen (Seh- und Greifraum...)</li> <li>◦ Menschliche Fehler: Modelle und Determinanten</li> <li>◦ Psycho-Motorische Anforderungen: Wahrnehmung, Aufmerksamkeit...</li> </ul> </li> <li>• <b>Ist-Analyse der Human-Machine-Interface-Lösungen in verschiedenen Transportbereichen (Vorlesung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Displays, Schalter und Cockpitarchitektur in <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Straßenfahrzeugen (auch Sonderfahrzeuge)</li> <li>▪ Bahn / Flugzeug / Schiffen</li> </ul> </li> <li>◦ Fehlerrobuste HMI-Lösungen</li> <li>◦ Automatisierung in der Fahrzeugsteuerung</li> </ul> </li> <li>• <b>Best Practice in der Methodik zur Produktinnovation und Interface-Entwicklung für Transportsysteme (Vorlesung &amp; Praktikum)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Trendanalysen &amp; Patentanalysen</li> <li>◦ Design Thinking-Methoden und Interface-Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konzeptentwicklung, Industriedesign &amp; Interaktionsdesign</li> </ul> </li> <li>◦ Analyse der Bediensicherheit (FMEA: Failure Mode &amp; Effects Analysis)</li> <li>◦ Erstellen von einfachen Prototypen mit Axure</li> <li>◦ Validierung der Konzepte</li> <li>◦ Einbezug von externen Experten</li> </ul> </li> <li>• <b>Innovative Konzeptstudien in Kleingruppen (Praktikum)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendung der obigen "Best Practice"-Methoden</li> <li>◦ Präsentation der Konzepte durch die Gruppen</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Vorlesung, Praktikum, Gruppenarbeit																										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (30%) Schriftliche Ausarbeitung (70%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung																										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																										
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																										

# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b>		Praxissemester			
<b>Modulname englisch</b>		Internship			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	750 h	25	6. Semester	jedes Semester	1 Semester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 750 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden</li> <li>an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitarbeiten und organisieren.</li> <li>ihre Erfahrungen / Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> <li>die gemachten Erfahrungen zu bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Mechatronik</li> <li>Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Über das Praxissemester erstellt die/der Studierende einen Praxissemesterbericht. Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandener Praxissemesterbericht; bestandenes Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				



## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		Praxisseminar			
<b>Modulname englisch</b>		Seminar			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Praxis	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Praxissemester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
			Gesamt: 60 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Themen, Methoden und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich in einer technischen Präsentation unter definierten Rahmenbedingungen veranschaulichen.</li> <li>• die Ergebnisse und Erfahrungen ihres Praxissemesters in einer technischen Diskussion diskutieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Erfahrungen und Ergebnissen des Praxissemesters in einer Präsentation</li> <li>• Führen einer technischen Diskussion und Beantwortung kritischer Fragen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Über das Praxissemester erstellt die/der Studierende einen Praxissemesterbericht und nimmt an einem Praxisseminar teil, in dem die praktischen Tätigkeiten präsentiert werden.  Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Erfolgreicher Abschluss des Praxissemesters und erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				



# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Bachelor's Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Bach. Thesis	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 360 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig zu arbeiten</li> <li>• das im <b>Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden</b></li> <li>• die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden</li> <li>• in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken</li> <li>• eigenständig <b>Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren</b></li> <li>• fristgerecht zu arbeiten</li> <li>• ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Mechatronik</li> <li>• Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Alle Modulprüfungen der ersten fünf Fachsemester und mindestens 150 Credits.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Bachelorarbeit (100%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandene Bachelorarbeit				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				





## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit (Kolloquium)			
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Kolloq.	90 h	3	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 90 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich in einer technischen Präsentation veranschaulichen.</li> <li>• ihre Arbeit in einer technischen, wissenschaftlichen Diskussion diskutieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit</li> <li>• Führen einer wissenschaftlichen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenbetreuung auf Anfrage				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	bestandene erforderliche Modulprüfungen des 1.-6. Semesters und Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	mündliche Prüfung (30 Minuten) (100%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>			
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019 Bachelorarbeit				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>