

---

# Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

---

## Modulhandbuch

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

BPO 2022 (für Studierende ab WiSe 2022/23) &  
BPO 2024 (für Studierende ab WiSe 2024/25)

Für dual Studierende ab WiSe 2024/25:

Hinweise zu den studienintegrierten Praxisphasen  
finden Sie im Zusatzdokument für die dualen  
Studienformate.

**16.01.2026**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester.....</b>	<b>6</b>
Elektrotechnik I.....	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	8
Ingenieurmathematik I.....	10
Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik.....	12
Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik.....	14
Technical English for Engineers (English).....	16
<b>Pflichtmodule 2. Semester.....</b>	<b>18</b>
Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschaltungen.....	18
Elektrotechnik II.....	20
Ingenieurmathematik II.....	22
Mess- und Sensortechnik I.....	24
Physik I.....	26
<b>Pflichtmodule 3. Semester.....</b>	<b>28</b>
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik.....	28
Elektrochemische Energiespeicher.....	31
Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.....	33
Steuerungs- und Regelungstechnik (SRT).....	35
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....	37
<b>Pflichtmodule 4. Semester.....</b>	<b>39</b>
Allgemeine Fahrzeugtechnik.....	39
Elektrische Antriebstechnik.....	41
Grundlagen der Signalverarbeitung.....	43
Nachrichtentechnik.....	45
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik.....	47
<b>Pflichtmodule 5. Semester.....</b>	<b>50</b>
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	50
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität.....	52
Leistungs- und Hochvoltelektronik.....	54

Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme.....	56
Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit.....	59
<b>Pflichtmodule 6. Semester.....</b>	<b>61</b>
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität.....	61
<b>Wahlmodule.....</b>	<b>64</b>
Automotive Software & Systems Engineering.....	64
Bionik.....	66
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	68
Fahrzeug-Bussysteme und Analyse.....	71
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....	73
Innovations- und Changemanagement.....	77
KI Grundlagen und Plattformen.....	80
Microtechnology (English).....	82
Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement.....	84
Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmietechniken.....	87
Nachrichtentechnik II / Computernetze.....	89
Netzinfrastruktur für Elektromobilität.....	91
Summer School on Sustainability (English).....	93
<b>Praxissemester.....</b>	<b>98</b>
Praxissemester (Vollzeit).....	98
Praxisseminar (Vollzeit).....	100
<b>Bachelorarbeit.....</b>	<b>102</b>
Bachelorarbeit.....	102
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	104

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	ET I	Elektrotechnik I		6	6
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	KL-FEEM	Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik	Grundlagen technischer Zeichnungen, Funktion und Herstellung grundlegender Konstruktions- und Maschinenelemente , Einführung in CAD	3	3
1	PA FE I	Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik	Einführendes identifikationsstiftendes Praxisprojekt der Automobilelektronik. Im Team wird eine konkrete praktische Aufgabe aus dem Themengebiet Fahrzeugelektronik und Elektromobilität bearbeitet (selbst fahrende Carrera-fahrzeuge). Am Semesterende erfolgt eine Wettbewerb (Rennen).	6	4
1	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	BE FE/GS	Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschaltungen	Die Funktion und Einsatzgebiete elektronischer Bauelemente wie Widerstände, Transistoren werden behandelt. Im Praktikum werden einfache Grundschaltungen der KFZ-Elektronik realisiert.	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	MT/ST I	Mess- und Sensortechnik I		6	4
2	PHY I	Physik I	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	6
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	DS MCT	Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik	Veranstaltung beginnt beim internen Aufbau eines Inverters über Logikgatter, und HalbleiterSpeicher bis zur Programmierung von Mikrocontrollern. Umfangreiche Praxisversuche mit CMOS-Bausteinen und ATmega Mikrocontroller.	6	4
3	EC ES	Elektrochemische Energiespeicher	Es werden die elektrochemischen Grundlagen der gängigen Batterietechnologien behandelt (z.B. Li-Ion) und die Auswirkungen auf das elektrische (Lade-/Entladeverhalten) erklärt. Zudem werden die Besonderheiten beim Zusammenschalten der Zellen zu Batteriesystemen betrachtet.	6	4
3	GL QM/FuSi	Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit	Es werden die wesentlichen Qualitätsmanagement-Methoden der Fahrzeug-Elektronik vorgestellt. Anhand von praktischen Übungen wird der entsprechende Praxisbezug hergestellt. Der Umgang mit sicherheitskritischen Funktionen wird vermittelt.	6	4
3	SRT FEEM	Steuerungs- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
3	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	21
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	WM 1: FZT	Allgemeine Fahrzeugtechnik		6	4
4	KT	Elektrische Antriebstechnik		6	4
4	SV MTR	Grundlagen der Signalverarbeitung		6	5
4	SN I	Nachrichtentechnik		6	4

4	PA FE II	Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik	Es wird ein Überblick der im Fahrzeug verwendeten elektrischen und elektronischen Komponenten gegeben. In einer praktischen Teamarbeit werden Eigenständig (Teil-) Komponenten für den Fahrzeugeinsatz erstellt.	6	4
				30	21
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
5	FEEM	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität	Es wird eine Übersicht fahrzeugelektronischer Fragestellungen gegeben. In seminaristischer Form werden aktuelle Themenfelder recherchiert und im Rahmen von Semiarvorträgen vorgestellt.  Industrievertreter:innen stellen konkrete vorbereiteten Seminaren vorgestellt.	3	3
5	L-& HV-EL	Leistungs- und Hochvoltelektronik	Es wird die Entwicklung leistungselektronischer Komponenten von (insbesondere) Elektrofahrzeugen behandelt.	6	5
5	MBSE/FAS	Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme	Es werden Entwicklungs- und Testsysteme und Experimentierumgebung der modellbasierten Software vorgestellt und konkrete Simulations-Aufgaben bearbeitet. Darüber hinaus wird ein Überblick bestehender Fahrerassistenzsysteme gegeben.	6	5
5	SES/EMV	Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit	Anhand von Praxisbeispielen wird geübt, elektronische Schaltungen für Massenproduktion hinsichtlich elektronischer Parameter, Entwärmung, elektromechanischer Kopplung und EMV auszulegen. Neben geeigneten Berechnungsmethoden kommen auch Simulationstools zum Einsatz. Grundlagen und Lösungsstrategien zur Erreichung elektromagnetischer Verträglichkeit werden vermittelt.	6	5
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	20
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	PA FE III	Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität	Es erfolgt eine Vertiefung der im Fahrzeug verwendeten elektronischen Komponenten. In einer weiteren praktischen Teamarbeit werden eigenständig komplexere (Teil-) Komponenten für den Fahrzeugeinsatz erstellt.	6	4
6	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
6		Praxissemester Teil I		12	
				30	4
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7		Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)		15	
7		Bachelorarbeit		12	
7		Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
			<b>Summe Gesamtstudium</b>	<b>210</b>	<b>118</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Elektrotechnik I

<b>Modulname</b>	Elektrotechnik I				
<b>Modulname englisch</b>	Electrical Engineering I				
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\lothar.kempen				
<b>Dozent/in</b>	Kempen, Lothar				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	4 SWS 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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>• Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO20XX	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>		hrw\jens.allmer					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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 Programmierung, 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 Praktikumsaufgaben während des Semesters.						

<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>																								
	<table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2024</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>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	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> Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'  Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.																								

# Ingenieurmathematik I

<b>Modulname</b> Ingenieurmathematik I					
<b>Modulname englisch</b> Mathematics for Engineers I					
<b>Modulverantwortliche/r</b> hrw\primbs.miriam					
<b>Dozent/in</b> Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (EIT & ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)					
<b>Veranstaltungssprache/n</b> Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
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>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>																						
	<table> <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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2024</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>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	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> <b>Formelsammlung:</b> Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1 <b>Fachbücher:</b> 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4 2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7 Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.																						

## Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik

<b>Modulname</b>		Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik			
<b>Modulname englisch</b>		Mechanical EngineeringDesign für Automotive Electronics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christoph.kesselmans			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmans			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KL-FEEM	90 h	3	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung:	3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 45 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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>• <i>kennen</i> die wichtigsten Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens.</li><li>• sind in der Lage, einfache normgerechte Technische Zeichnungen Schnitte, normgerechte Darstellung, Bemaßung und Toleranzen zu <i>verstehen</i>.</li><li>• können Freihandzeichnungen einfacher Konstruktionselemente <i>erstellen</i>.</li><li>• <i>kennen</i> die Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580.</li><li>• sind mit den Funktionsprinzipien grundlegender Maschinenelemente <i>vertraut</i>.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen der darstellenden Geometrie (Zwei- und Dreitafelprojektion) <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der technischen Kommunikation (Konstruieren, Technische Zeichnungen, Normen)</li><li>• Ansichten und Bemaßung</li><li>• Fertigungsverfahren nach DIN 8580 (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Härteten, Lasertechnik)</li><li>• grundlegende Maschinenelemente, z.B: Schraubverbindungen, Achsen, Wellen, Lager, Sicherungselemente, Dichtungen</li><li>• Einführung in CAD-Systeme</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierter Übung				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	schriftlicher Test (be/nbe) (45 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandener Test (be)	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote	
<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>	

## Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik			
<b>Modulname englisch</b>		Project Work Introduction in Automotive Electronics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\klaus.thelen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA FE I	180 h	6	1. 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> <p>Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung eine Vorstellung zu inhaltlichen und überfachlichen Aufgaben entwickelt, die sich im späteren Berufsleben stellen.</p> <p>Stiftung einer Identifikation mit den Inhalten des Curriculums:</p> <p>Vermittlung von Sinn und Zweck der Moduleinhalte sowie Erhöhung der Akzeptanz für abstrakte Themen</p> <p>Vermittlung der Grundlagen von elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie anhand konkreter einfacher Anwendungsbeispiele.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Wettbewerbssituationen Projektergebnisse präzise und vorteilhaft zu präsentieren</li> <li>• Grundlagen des Projektmanagements (z.B. Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement) anzuwenden</li> <li>• Grundlegende Technologien zielgerichtet anzuwenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ elektronischer Antriebstechnik und Aktorik</li> <li>◦ Messtechnik und Sensorik,</li> <li>◦ Mikrocontrollertechnik,</li> <li>◦ Batterietechnik</li> </ul> </li> <li>• komplexe Aufgaben im Team zu lösen: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ eigenständig fachbezogenes Wissen zu erarbeiten und zielgerichtet auf das Projektziel anzuwenden,</li> <li>◦ anhand wissenschaftlicher Herangehensweisen (z.B. Berechnungen, Experimenten etc) Erkenntnisse zu gewinnen und erfolgreich einzubinden,</li> <li>◦ mit nicht selbst gewählten Teammitgliedern Ziele zu definieren und zu erreichen,</li> <li>◦ sich unter Zeitdruck an Herausforderungen zu wagen und gemeinsam Lösungen zu schaffen,</li> <li>◦ aufgabenbezogene Rollen definieren und annehmen,</li> <li>◦ konstruktive Kritik zu äußern und zu entgegenzunehmen,</li> <li>◦ gemeinsame Entscheidungen zu treffen und umzusetzen.</li> </ul> </li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Entwicklungssystematiken: Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement, Projektplanung,</p>				

	<p>Rollenbeschreibung, Projektablaufplan, Projektstrukturplan</p> <p>Umsetzung einer praktischen Aufgabe aus dem Themengebiet der Fahrzeugelektronik bzw. Elektromobilität mit Hilfe vorgegebener bzw. begrenzter Materialien</p> <p>Spielerische Umsetzung als Wettbewerbsaufgabe zwischen den teilnehmenden Teams</p> <p>Exemplarische Aufgaben aus ein oder mehreren Themen: elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie, Mikrocontrollertechnik</p>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Es wird weitestgehend selbstständig unter Anleitung in kleinen Teams an der interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich der Fahrzeugelektronik bzw. Elektromobilität gearbeitet (z.B. energetische Optimierung elektrisch betriebener Modellautos).</p> <p>In ersten obligatorischen Veranstaltungen werden die Studierenden in die die notwendigen technischen Grundlagen sowie Aspekte der Projektarbeit eingeführt.</p> <p>Danach erfolgt das selbstständige Arbeiten, das wöchentlich in Räumen der Hochschule stattfinden kann. Über verpflichtende Zwischentermine (Meilensteine) wird der Fortschritt in der selbstständigen Arbeit sichergestellt. Das Ergebnis wird in einem Wettbewerb präsentiert in dem die Teams gegeneinander antreten. Zudem werden die Ergebnisse in einer Abschlusspräsentation am Ende des Semesters vorgetragen.</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> <table> <tr> <td>Entwurf (100%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>(Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation eines Prototyps und Wettbewerbsteilnahme, die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</td> <td></td> </tr> </table>	Entwurf (100%)	Prüfungssprache: Deutsch	(Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation eines Prototyps und Wettbewerbsteilnahme, die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)			
Entwurf (100%)	Prüfungssprache: Deutsch						
(Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation eines Prototyps und Wettbewerbsteilnahme, die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)							
<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> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>						

## 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>		hrw\ingo.bachmann						
<b>Teaching Staff</b>		ZfK: Ingo Bachmann LfbA						
<b>Courseslanguage/</b>		English						
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration			
TecEng	90 h	3	1st semester	Every Winter semester	1 semester			
<b>1</b>	Type of Course  Seminar: 2 h/week	Scheduled Learning  2 h/week (= 30 h)	Independent Study  Total: 60 h	<b>Approx. Number of Participants</b>  Seminar 15				
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>  Upon successful completion of this module, students <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 able to describe occupational profiles relevant to their specific course of study</li><li>• will be capable of managing business correspondence in English</li><li>• will be competent in taking part in discussions</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><li>• will be competent in delivering a brief technical presentation in English on topics relevant to their specific course of study</li></ul>							
<b>3</b>	<b>Contents</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Engaging with technical texts related to the students' study field, including reading techniques</li><li>• Describing their own work environment</li><li>• Case studies about relevant technologies</li><li>• Expressing their own opinion, participating in discussions</li><li>• Presentation skills</li><li>• Business correspondence</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>  Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).  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.							
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>  none							

7	<p><b>Type of Exams</b></p> <p>Portfolio: written assignment (60 min.) (40%) presentation in groups of 2-3 students incl. students' own literature research (5 min. each student) (60%)</p> <p>Examlanguage: English Examlanguage: English</p>																
8	<p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p>Successful participation + passing the exam</p>																
9	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="271 615 472 646"><b>Course of Studies</b></th> <th data-bbox="1001 615 1091 646"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="271 680 985 711">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1001 680 1250 711">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 745 985 777">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td data-bbox="1001 745 1250 777">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 810 858 842">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1001 810 1250 842">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 875 668 907">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1001 875 1250 907">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 941 557 972">Mechatronik_BPO20XX</td> <td data-bbox="1001 941 1250 972">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 1006 604 1037">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1001 1006 1250 1037">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="271 1071 715 1102">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td data-bbox="1001 1071 1250 1102">Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Compulsory Module	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Compulsory Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module	Mechatronik_BPO20XX	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Compulsory Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Compulsory Module																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Compulsory Module																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module																
Mechatronik_BPO20XX	Compulsory Module																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module																
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Compulsory Module																
10	<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>																
11	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Material will be announced during the first session.</p>																

# Pflichtmodule 2. Semester

## Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschatungen

<b>Modulname</b>		Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschatungen					
<b>Modulname englisch</b>		Electronic Devices of Automotive Electronics and Basic Circuits					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\dirk.rueter					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter, 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>		
BE FE/GS	180 h	6	2. 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 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 KFZ-typischen Halbleiterschaltungen durchführen</li> <li>• geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen</li> <li>• KFZ-typische Grundschatungen zu dimensionieren und hierbei KFZ-typische Bauelemente richtig einzusetzen.</li> <li>• die Bedeutung der technischen Funktion, der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit gängiger Halbleiterbauteile im Hinblick auf deren wirtschaftliche Folgen, ihrer Relevanz für die Sicherheit von Leib und Leben sowie Umweltaspekte einordnen.</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>• KFZ-typische Bauteile und deren Eigenschaften (z.B. Schutzbauteile, Varistoren, Digitaltransistoren, Thermistoren, Polyswitch, u.s.w.)</li> <li>• Grundschatungen der KFZ-Elektronik</li> </ul>						

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (100%) Praktikum als Studienleistung Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bestandene Prüfung,</li><li>• Bestandenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte)</li></ul>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table><thead><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>						

## Elektrotechnik II

<b>Modulname</b>		Elektrotechnik II							
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Engineering II							
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christoph.doerlemann							
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Christoph Dörlemann							
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer				
ET II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester				
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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 identifizieren und quantifizieren.</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 elektrische Aufbauten im Rahmen eines elektrotechnischen Projekts 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><li>• Durchführung eines elektrotechnischen Projekts und Aufbau einer elektrischen Schaltung</li></ul>								

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> sehr sichere Beherrschung der Inhalte der Module Elektrotechnik I und Ingenieurmathematik 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>• Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO20XX	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. Nerreter: 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>		hrw\primbs.miriam				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (EIT & ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen rer. nat. Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
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					

<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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2024</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>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	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> <b>Formelsammlung:</b> Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1 <b>Fachbücher:</b> 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4 2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7 Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.																						

## Mess- und Sensortechnik I

<b>Modulname</b>		Mess- und Sensortechnik I				
<b>Modulname englisch</b>		Measurement and Sensor Technology I				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christoph.doerlemann				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Christoph Dörlemann				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MT/ST I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße  Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Studierende sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>den Signalweg einer Messdatenerfassung zu skizzieren</li><li>den Verstärkungsfaktor von Messverstärkern zu bestimmen</li><li>den Aufbau einer Messdatenerfassung zu planen</li><li>Brückenschaltungen zu berechnen</li><li>Messdaten und ihre statistischen Eigenschaften zu analysieren</li><li>Messergebnisse zu beurteilen und zu klassifizieren</li><li>die Bedeutung von technischen Normen für eine Anwendung zu beurteilen</li><li>komplexere Zusammenhänge zu strukturieren</li><li>die Bedeutung der Messtechnik und messtechnischer Zusammenhänge für wirtschaftliche Fragen, sowie ihre Relevanz für die Abwehr von Gefahren für Leib und Leben einzuschätzen.</li></ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen des Messens</li><li>Unterscheidung der Messverfahren</li><li>Messabweichungen</li><li>Eigenschaften und Strukturen von Messeinrichtungen</li><li>Messung elektrischer Größen</li><li>Messverstärker</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.) Prüfungssprache: Deutsch (100%)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %)										
<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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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 in der Vorlesung bekannt gegeben										

# Physik I

<b>Modulname</b> Physik I							
<b>Modulname englisch</b> Physics I							
<b>Modulverantwortliche/r</b> hrw\martin.reufer							
<b>Dozent/in</b> Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer							
<b>Veranstaltungssprache/n</b> Deutsch							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
PHY I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	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 <ul style="list-style-type: none"><li>• können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben,</li><li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden,</li><li>• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen,</li><li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li><li>• können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen,</li><li>• können selbstständig neue Inhalte erarbeiten,</li><li>• können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten.</li></ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kinematik: ein- und mehrdimensionale Bewegungen (Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung)</li><li>• Dynamik: Newtonsche Axiome (Kontaktkräfte, Reibung)</li><li>• Arbeit, mechanische Energie, Leistung und Impuls</li><li>• Gravitation</li><li>• Drehbewegung und Rotation von Punktmassen und starren Körpern</li><li>• Temperatur, Wärme, Wärmekapazität</li><li>• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion)</li><li>• Ideales Gasgesetz</li></ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen</b>  Ingenieurmathematik I						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmeveraussetzungen</b>						

	keine										
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)</p>										
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Min.)</li> <li>• Bestandenes Praktikum (be/nb)</li> </ul>										
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien _ BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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 _BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien _ BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik _BPO2014 _BPO2015 _BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2017 _BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2022 _BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektro- und Informationstechnologien _ BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik _BPO2014 _BPO2015 _BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2017 _BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2022 _BPO2024	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>Zusätzliche freiwillige Tutorien zur Klärung inhaltlicher Fragen und Anleitung zur eigenständigen Problemlösung. Kenntnisse in Excel können durch Angebote des ZfK vorab erworben werden.</p> <p>Literatur:</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag      Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag      Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag      Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch      Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</p>										

# Pflichtmodule 3. Semester

## Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

<b>Modulname</b>		Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik				
<b>Modulname englisch</b>		Digital Systems and Microcontrollers				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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>	
DS MCT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Sommersemester	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 kennen die Wirkungsmechanismen digitaler (CMOS) Bausteine und deren Abhängigkeiten von physikalischen Umgebungsbedingungen.</li> <li>Sie beherrschen die Methodiken zum Entwurf digitaler Systeme sowie den Einsatz von Mikrocontrollern. Die elektrischen Schnittstellen mit der Außenwelt können dabei funktionsgerecht verwendet werden.</li> <li>Sie verstehen die Funktion wichtiger interner Funktionsblöcke gängiger Mikrocontroller.</li> <li>Die Studierenden beherrschen die Synthese einfacher digitaler Schaltungen und deren praktische Realisierung mit Integrierten CMOS Bausteinen.</li> <li>Die Studierenden können die selbst entworfenen digitalen Schaltungen in Betrieb nehmen, das Verhalten messtechnisch charakterisieren, Fehler identifizieren und korrigieren.</li> <li>Sie kennen den Aufbau eines exemplarischen Mikrocontrollerbausteins und sind in der Lage, eine einfache Mikrocontrollerschaltung samt Peripherie zu entwerfen.</li> <li>Sie sind in der Lage einfache Mikrocontroller Programme (ANSI C) zu erstellen und auf einem exemplarischen Baustein zu implementieren. Dabei können Sie Fehler identifizieren und korrigieren.</li> <li>Sie sind in der Lage einfache Logikschaltungen in einer 'Hardware Description Language' zu beschreiben.</li> <li>Die Studierenden können im Team Aufgaben in einem vorgegebenen Zeitrahmen erfolgreich umsetzen und erarbeitete Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.</li> <li>Die Studierenden können die gesellschaftlichen Folgen des gegenwärtigen Einsatzes von Digitaltechnik beurteilen und einschätzen, welche Chancen und Risiken die technische Weiterentwicklung in Zukunft mit sich bringt (z.B. CO2-Fußabdruck, Datenschutz, wirtschaftliche Relevanz, Kriminalität, Lifestyle, Einsatz von künstlicher Intelligenz oder Quantencomputer, etc.).</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<p>Theorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau von CMOS Logikgattern auf Transistorebene, Digitale Konzepte, Bauelemente der Digitaltechnik</li> <li>Physikalische Wechselwirkungen digitaler Bausteine: Einfluss physikalischer Größen (z.B. Temperatur, Versorgungsspannung, Fertigungsstreuung, ESD, u.s.w. auf die elektrischen</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter der Bausteine (Betriebsstrom, Schaltgeschwindigkeit, Ausgangspegel, u.s.w.)</li> <li>• Kombinatorische und sequenzielle Logik (z.B. logische Gatter, I/Os, Speicher, DA-/AD-Wandler, Zähler, Schieberegister, Bussysteme, programmierbare Logik).</li> <li>• Praktischer Aufbau einfacher und komplexer Digitaler Systeme</li> <li>• Digitale Halbleiterspeicher</li> <li>• Bool'sche Algebra, Synthese von digitalen Schaltungen mithilfe von integrierten Schaltkreisen.</li> <li>• Carnaugh-Veitch Methodik</li> <li>• Einführung in VERILOG oder vergleichbare HDL</li> <li>• Aufbau und Struktur von Mikrocontrollern: CPU, I/Os, Adressierung, Interrupt, CISC und RISC, Digital I/O, Digitale Schnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C), Timer, Speicherbausteine.</li> </ul> <p><b>Praktische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktischer Aufbau von Digitalen Schaltungen auf Breadboard, Inbetriebnahme, Test, Fehlersuche</li> <li>• Realisierung und Programmierung kleinerer Mikrocontroller Projekte auf aktueller Mikrocontroller Plattform (z.B. Atmega o.ä)</li> <li>• Programmierung von Beispielaufgaben (LC-Display, prellfreie Taster, I2C-Bus, Timer, Analog-Digitalwandlung)</li> <li>• Verfassen technischer Protokolle</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> sehr sichere Beherrschung der Module:  Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I und II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Bauelemente Elektronik und Grundschaltungen  weiterhin werden vorausgesetzt:  Physik I, Mess- und Sensortechnik I, Werkstofftechnik für Elektrotechnik und Mechatronik
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeiten (120 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (50%)      Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Praktikum und bestandene Klausurarbeiten
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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 in jedem Semester bekannt gegeben	

## Elektrochemische Energiespeicher

<b>Modulname</b>		Elektrochemische Energiespeicher				
<b>Modulname englisch</b>		electrochemical energy stores				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\julian.tornow				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
EC ES	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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-/Entladerrate, Entladetiefe, Zyklenfestigkeit 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>• Bestandenes Praktikum</li> </ul>																												
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <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_ÄO 2025</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>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</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_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	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_ÄO 2025	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																												
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																												

## Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit

<b>Modulname</b>		Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit			
<b>Modulname englisch</b>		Methods Quality Management and Functional Safety			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.braasch			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Andreas Braasch, Prof. Dr. -Ing. David Schepers			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GL QM/FuSi	180 h	6	3. 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> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Maßnahmen zu treffen, die die Qualität im Produktentstehungsprozess, der Produktfertigung und der Serienbetreuung von KFZ-Elektronik Produkten sicherstellt.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das notwendige Grundlagenwissens des Qualitäts- und Projektmanagements in der Automobilindustrie nachweisen;</li> <li>• qualitätssichernde Werkzeuge im Bereich der Produktrealisation, sowie der Sicherung von Prozessen in Vorserie und Serienbetreuung sicher anzuwenden;</li> <li>• Qualifikationsprozesse Fahrzeugelektronischer Komponenten anwenden;</li> <li>• Methoden und Normen zur Sicherstellung der funktionalen Sicherheit im Fahrzeugbereich anwenden</li> <li>• <i>den Einfluss geeigneter Qualitätsmanagementprozesse auf die Sicherheit von Verkehrsteilnehmern objektiv und quantitativ beurteilen.</i></li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zu Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit</li> <li>• Qualitäts-Managementsysteme (ISO/TS 16949, DIN EN ISO 9000ff, QS 9000, VDA 6.1)</li> <li>• Qualitätsvorausplanung (APQP, PPAP Prozesslenkungsplan, Prüfplan)</li> <li>• Qualitätswerkzeuge (QFD, Six Sigma, 8D Methodik, Benchmarking)</li> <li>• Produktionsprozess- und Produktfreigabe, Lieferantenbewertung und Überwachung von Prüfmitteln.</li> <li>• Funktionale Sicherheit und Zuverlässigkeit</li> <li>• Terminologie</li> <li>• Alterung und Ausfall</li> <li>• Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten (AECQ)</li> <li>• Umwelteinflüsse und Qualifikation von KFZ-Komponenten</li> <li>• Methoden zur Analyse der Sicherheit und Zuverlässigkeit (FMECA, FTA, etc.)</li> <li>• Gefahren- und Risikoanalyse</li> <li>• Risikoabschätzung, Diagnosedeckungsgrad und Anteil sicherer Ausfälle</li> <li>• Die Norm ISO 26262</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Vorlesung und Übung						
<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> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

## Steuerungs- und Regelungstechnik (SRT)

<b>Modulname</b>		Steuerungs- und Regelungstechnik (SRT)					
<b>Modulname englisch</b>		Control and Feedback Control Systems					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\kourosh.kolahi					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
SRT FEEM	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 Systeme 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>
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>		hrw\dirk.rueter					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
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 Nutzanwendungen 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>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																	
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																	
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																	
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																	
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																	
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																	
Mechatronik_BPO20XX	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-Tifféé: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag</li> </ul>																	

# Pflichtmodule 4. Semester

## Allgemeine Fahrzeugtechnik

<b>Modulname</b>	Allgemeine Fahrzeugtechnik				
<b>Modulname englisch</b>	Automotive Engineering				
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\katja.roesler				
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 1: FZT	180 h	6	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%) Prüfungssprache: Deutsch 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> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><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_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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																				

## Elektrische Antriebstechnik

<b>Modulname</b>		Elektrische Antriebstechnik				
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Drive Technology				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\hartmut.paschen				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
KT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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 Typen 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>• die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen.</li> <li>• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik implementieren</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>• Einführung elektrische Maschinen</li> <li>• Bedeutung der Nachhaltigkeit in der Antriebstechnik</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen: Aufbau und Berechnung</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>• Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb</li> <li>• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik</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>	
Studiengang	Status	
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	
Mechatronik_BPO20XX	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>		hrw\zhichun.lei							
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Zhichun Lei							
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer				
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> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO20XX	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 Nerrerter: 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>								

## Nachrichtentechnik

<b>Modulname</b>	Nachrichtentechnik						
<b>Modulname englisch</b>	Communications Engineering						
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\lothar.kempen						
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen						
<b>Veranstaltungssprache/n</b>	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
SN I	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung physikalisch zu analysieren</li> <li>Die Studierenden können Leitungen der Nachrichtentechnik mit Hilfe der Leistungstheorie dimensionieren und analysieren</li> <li>Die Studierenden können die Dämpfung von einzelnen und kaskadierten Leitungen berechnen</li> <li>Die Studierenden können geeignete Codierungen für einen gegebenen Übertragungskanal auswählen</li> <li>Die Studierenden können geeignete Antennen für konkrete nachrichten-technische Aufgabenstellungen spezifizieren</li> <li>Die Studierenden können Funkübertragungsstrecken mittels einfacher Ausbreitungsmodelle dimensionieren</li> <li>Die Studierenden können gesellschaftliche Risiken und Nutzen verschiedener Nachrichtenübertragungstechnologien objektiv beurteilen.</li> </ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Nachrichtenübertragungstheorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Informationstheorie</li> <li>Codierverfahren (Redundanzreduktion, Fehlererkennung und -korrektur)</li> <li>Leistungstheorie (Kennwerte verlustloser Leitungen, Reflexionsfaktor)</li> <li>Impedanztransformation, verlustbehaftete Leitungen, Impulse auf verlustlosen Leitungen</li> <li>Vorstellung wichtiger Leitungstypen</li> <li>Grundlagen der Antennentechnik</li> <li>Wellenausbreitungsmechanismen</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Vorträge						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Basisstudium						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						

7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>Elektro- und Informationstechnologien _ BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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 _BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien _ BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik _BPO2014 _BPO2015 _BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2017 _BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2022 _BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektro- und Informationstechnologien _ BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik _BPO2014 _BPO2015 _BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2017 _BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität _BPO2022 _BPO2024	Pflichtmodul										
10	<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										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

## Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik			
<b>Modulname englisch</b>		Project work automotive electronics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PA FE II	180 h	6	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>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> 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. Vorteilhaft aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Physik I, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</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>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO20XX	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:  Reif, Konrad : „Automobilelektronik, eine Einführung für Ingenieure“ Vieweg+Teubner Verlag Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg Verlag
-----------	--

# Pflichtmodule 5. Semester

## Betriebswirtschaftslehre und Recht

<b>Modulname</b>		Betriebswirtschaftslehre und Recht				
<b>Modulname englisch</b>		Business Administration and Law for Engineers				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\olga.hoerdt				
<b>Dozent/in</b>		Demirci, Ishak				
<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	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung:	2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2024</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>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	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																						

## Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

<b>Modulname</b>		Fahrzeugelektronik und Elektromobilität					
<b>Modulname englisch</b>		Automotive Electronics and Electromobility					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\klaus.thelen					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
FEEM	90 h	3	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 45 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können die bisher im Studium erworbenen Kompetenzen auf Fragestellungen der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität anwenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche technische Fragestellungen der Fahrzeugelektronik und der Elektromobilität mithilfe der Lernergebnisse der bisherigen Module zu lösen.</li> <li>Sie sind in der Lage, sich in neue Themenfelder der Branche einzuarbeiten, sich mithilfe von Literatur- und Internetrecherche auf den aktuellen Stand der Technik zu bringen, neue Lösungsansätze zu erarbeiten, diese aufzubereiten und adäquat einem Fachpublikum vorzustellen.</li> <li>leiten aus aktuellen Fragestellungen konkrete Forschungsfragen ab und erarbeiten unter Zuhilfenahme von Forschungsmethoden Lösungsansätze.</li> <li>Sie können diese Forschungsergebnisse darlegen und erläutern</li> <li>Sie sind in der Lage, technische Entscheidungen unter Berücksichtigung branchenspezifischer betriebswirtschaftlicher Aspekte zu treffen.</li> <li>Die Studierenden können die Auswirkung eines verantwortungsbewussten beruflichen Handelns in der Mobilitätsbranche auf die gesellschaftlichen Folgen einschätzen.</li> </ul> Sie haben Kontakte zu industriellen Vertreter:innen aufgebaut.  Sie sind in der Lage, mit Vertreter:innen des angestrebten Berufsfeldes einen kritischen Austausch über komplexe Fragestellungen zu führen.						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Exemplarische aktuelle Themengebiete der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität: Beispiele (Liste unvollständig): Batteriesysteme, H2-Systeme, autonomes Fahren, Fahrerassistenzsysteme, Umrichter- und Antriebselektronik, Ladetechnik, Bussysteme, Traktionsmaschinen, Lichttechnik, FZG-Entertainment, Fahrzeugsenosrik, HMI und FZG-Bedienung, Bordnetz, Sicherheitssysteme, Car2X, spezielle Elektrofahrzeuge (E-Bikes, Nutzfahrzeuge, Drohnen, E-Scooter...), bewegte Karosserieteile, Kabelbaum, EMV, Kühl- und Klimasysteme, Hardware-in-the-loop(HIL), automotive-spezifische Halbleiter, automotive Fertigungstechnik, u.s.w.						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>						



## Leistungs- und Hochvoltelektronik

<b>Modulname</b> Leistungs- und Hochvoltelektronik					
<b>Modulname englisch</b> Power and high voltage electronics					
<b>Modulverantwortliche/r</b> hrw\christoph.doerlemann					
<b>Dozent/in</b> Prof. Dr.-Ing. Christoph Dörlemann, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen,					
<b>Veranstaltungssprache/n</b> Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
L-& HV-EL	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 erhalten Einblicke in die verschiedenen Themenschwerpunkte der Elektromobilität im Hinblick auf die Umsetzung im Fahrzeug: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sie sind in der Lage, Teile von Leistungs- und Hochvoltschaltungen geeignet auszulegen, Bauteile richtig zu dimensionieren, die Schaltungen in Betrieb zu nehmen und zu optimieren.</li><li>• Sie sind in der Lage, für Leistungs- und Hochvoltelektronik eine geeignete Aufbau- und Verbindungstechnik zu entwerfen und zu testen.</li><li>• Die Studierenden kennen die Gefahren, die bei der Erstellung und dem Betrieb mit Hochvolt- und Leistungselektronik berücksichtigt werden müssen. Sie kennen die Mindeststandards an Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen in Entwicklung und Fertigung.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Funktion von Leistungshalbleitermodulen</li><li>• Aufbau und Funktion von Stromrichtern und DC/DC Konvertern für die Elektromobilität</li><li>• Leistungselektronik: Funktion, Dimensionierung, Aufbau und Verbindungstechnik, EMV</li><li>• Energie-Bordnetz (Funktion, Kontaktierung, Schutzmaßnahmen, EMV)</li><li>• Elektrische Maschinen, Vergleich verschiedener Traktionsmotoren, sowie deren elektrische Ansteuerung.</li><li>• Aufbau und Funktion von Ladesysteme (drahtgebundene und drahtlose)</li><li>• Sicherheitsaspekte von Hochvoltsystemen, Normen und Standards</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierter Übung, seminaristische Veranstaltungen, Durchführung praktischer Versuche				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Module der ersten 4 Semester				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (40 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Prüfung	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>	

## Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme

<b>Modulname</b>		Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme					
<b>Modulname englisch</b>		Model Based Software Development and Driver Assistance Systems					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\klaus.giebermann					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Klaus Giebermann / Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
MBSE/FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Übung: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden kennen die Grundzüge modellbasierter Softwareentwicklung für die Fahrzeugelektronik und können ein entsprechendes Entwicklungs- und Testsystem anwenden. Die Studierenden kennen die Funktionen aktueller Fahrerassistenzsysteme, zugehörige Sensoren, Aktoren und ausgewählte Algorithmen. Sie können die erworbenen Kenntnisse praxisorientiert anwenden.  Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"><li>• selbstständig modellbasierte Software für Steuergeräte zu erstellen,</li><li>• Blockdiagramme, Zustandsautomaten und Programme auf einem Zielsystem zu implementieren.</li><li>• technische Funktionen und Schnittstellen sauber zu spezifizieren und in entsprechende mathematische Modelle umzusetzen</li><li>• Fahrzeugtypische Systeme mit Hilfe mathematischer (Differential-) Gleichungssysteme und in der Nachbildung zeitkontinuierlicher Modelle einfacher bis mittlerer Komplexität zu beschreiben.</li><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>  Einführung in ereignisdiskrete Systeme und ihre Beschreibung  Vorstellung eines Entwicklungs- und Testsystems (z.B. ASCET-SD von ETAS oder Simulink von MathWorks) Databasebrowser, Elemente-Bibliothek, sowie Offline- und Online-						



	Bestandenes Praktikum						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>						

## Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit

<b>Modulname</b>		Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit			
<b>Modulname englisch</b>		Modelling of electronic systems and electromagnetic compatibility			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\klaus.thelen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Dörlemann, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr. Hartmut Paschen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SES/EMV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	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 sind in der Lage, das Verhalten elektronischer Systeme bezüglich ausgewählter elektrischer, thermischer und elektromechanischer Aspekte mithilfe von Berechnungen oder Simulationstools vorherzubestimmen und das System hinsichtlich der Erfüllung ausgewählter Kriterien auszulegen.  Der Umgang mit exemplarischen Simulationstools ist erlernt.  Die Studierenden haben strukturierte Kenntnisse über die verschiedenen Ursachen elektromagnetischer Beeinflussung elektronischer Systeme erworben. Dazu gehören Beispiele für Störquellen und –senken sowie Beispiele für Umgebungen, in denen sich gestörte Systeme befinden.  Sie sind in der Lage branchentypische EMV-Messungen normenkonform durchzuführen, und die Ergebnisse zu beurteilen.  Sie sind in der Lage, anhand von Messergebnissen auf mögliche EMV-Fehlerursachen zu schließen und geeignete Abstellmaßnahmen einzuleiten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltungsdimensionierung anhand von mathematischen Tools (Matlab, Excel, o.ä.) sowie mithilfe gängiger Schaltungssimulationstools (z.B. LTspice, MicroCap, Plexim o.ä.).</li> <li>• Berücksichtigung von Parameterstreuungen der verwendeten Bauteile. Es sollen statistische Methoden oder Worst Case Analysen angewandt werden.</li> <li>• Praktischer Umgang mit EMV Simulatoren (z.B. FlowCAD, Target 3001 o.ä.)</li> <li>• Thermische Optimierung elektronischer Aufbauten anhand geeigneter Methoden (mathematische Berechnung oder Simulationstools)</li> <li>• ggf. Verifikation der simulierten Designs anhand praktischer Aufbauten und Messungen</li> <li>• Theorie der Ursachen elektromagnetischer Störungen (Leitungsgebunden, ESD, elektrisch, magnetisch sowie elektromagnetisch)</li> <li>• EMV-Messverfahren sowie Analyse von Messergebnissen</li> <li>• Analyse der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen</li> <li>• Anwendung von Entstörmaßnahmen zur Verringerung von Störungen</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen  Übung zur Erlernung der verwendeten Simulationstools  Praktikum: Betrachtung beispielhafter elektronischen Designs und Durchführung geeigneter Simulationen und ggf. Messungen						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung (Teil Simulation) (30 min.)      Prüfungssprache: Deutsch (50%) Mündliche Prüfung (Teil EMV) (30 min.) (50%)      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 style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: left;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>						

# Pflichtmodule 6. Semester

## Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität			
<b>Modulname englisch</b>		Project work automotive electronics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christoph.doerlemann			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Dörlemann, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA FE III	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 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> <p>Die Studierenden haben strukturierte Kenntnisse von Aufbau und Funktion elektronischer Komponenten im Fahrzeug sowie vertiefte Kenntnisse im Bereich Leistungselektronik, Sensorik und Aktorik erworben.</p> <p>Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Informationen aus wissenschaftlich fundierten Quellen und großen Datenmengen zu beschaffen;</li> <li>• komplexere Projekte nach den Regeln des Projektmanagements handzuhaben;</li> <li>• elektronische KFZ-Einzelkomponenten nach zu entwerfen und in ein Gesamtsystem zu integrieren;</li> <li>• einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter automotiven Randbedingungen zu entwickeln;</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse abzuleiten und auf deren Basis Lösungen zu entwickeln, die dem Stand der Wissenschaft entsprechen;</li> <li>• in diesen Entwicklungsprozess betriebswirtschaftliche Kriterien sowie branchenspezifische Anforderungen an Qualitäts- und Projektmanagement sowie Sicherheitsaspekte einzubeziehen;</li> <li>• die in der KFZ-Industrie üblichen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse sicher anzuwenden;</li> <li>• exemplarische Fahrzeughilfsnormen und Qualitätssicherungsmaßnahmen sicher anzuwenden</li> </ul> <p>Die interdisziplinäreren Fähigkeiten im Entwicklungsteam, Sozial-, Persönlichkeits- sowie Sprach- und Präsentationskompetenz sind ausgebaut und werden auf professionellem Niveau beherrscht.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Vertiefung in der Schaltungstechnik in der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität:</p> <p>Lösung konkreter Entwicklungsaufgaben aus folgenden Themengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele fahrzeugtechnischer Systeme (z.B.: Komponenten zur Fahrdynamik-Regelung, Motoren und Getriebesteuerung, zur Lichttechnik, Instrumentierung, Fahrerassistenzsysteme, Energiemanagement Multimedia oder Fahrwerksregelungen)</li> <li>• Ladetechnik</li> </ul>				

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Antriebstechnik</li> <li>• Schaltungssynthese und Simulation</li> <li>• KFZ-Bus-Systeme und Kommunikationsnetze</li> <li>• Leistungselektronik: Entwärmung und Elektromagnetische Verträglichkeit (Störfestigkeit und Störausstrahlung)</li> <li>• Aufbau- und Verbindungstechnik</li> <li>• Steuerung und Regelung von Aktoren</li> <li>• Embedded Systems, MicroController-Technik</li> <li>• Bus-Systeme, Schnittstellen zur Diagnose und Kommunikation,</li> <li>• Funktion und Struktur von Energie Bordnetzen</li> <li>• Umwelteinflüsse (mechanisch, elektrisch, thermisch chemisch)</li> <li>• Diagnosefunktion im Steuergerät</li> </ul> |
|--|--|

methodisch:

- Design unter Berücksichtigung von Bauteiltoleranzen (Worst case – statistische Prozesskontrolle)
- Test und Diagnoseverfahren (z.B. „Hardware in the loop“)
- Entwicklungsmethodik beim Systementwurf: V-Modell
- CMMI-Entwicklungsmodell, Anforderungsmanagement,
- KFZ-Normen
- Kostenaspekte (BOM, Fertigung, Qualifikation)

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierter Übung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen  Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Projektarbeit mit Vortrag (20 min) und Projektbericht (10-15 Seiten))						
<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%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: right; width: 50%;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td style="vertical-align: top;">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td style="vertical-align: top; text-align: right;">Pflichtmodul</td></tr><tr><td style="vertical-align: top;">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td style="vertical-align: top; text-align: right;">Pflichtmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>						



# Wahlmodule

## Automotive Software & Systems Engineering

<b>Modulname</b>		Automotive Software & Systems Engineering						
<b>Modulname englisch</b>		Automotive Software & Systems Engineering						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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>• Werkzeuge zur Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge zielgerichtet einsetzen.</li> <li>• Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren.</li> <li>• Systemtests planen und durchführen.</li> <li>• Vernetzte oder verteilte Systeme im Fahrzeug auslegen und simulieren.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung</li> <li>• Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge (z.B. mit ROS)</li> <li>• Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray)</li> <li>• Testen von Systemen</li> </ul> <p>Im begleitenden Praktikum zur Vorlesung erfolgt die praktische Umsetzung spezifischer Funktionen für automatisierte Fahrzeuge. Dabei kommen Technologien und Programmiersprachen wie z.B. ROS, Python, Simulink, Stateflow und C++ zum Einsatz. Im Rahmen des Praktikums entwickeln die Teilnehmenden Funktionen für autonome RC-Cars oder eine TurtleBot-Plattform.</p>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung (Flipped Classroom) 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							

7	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)														
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul														
10	<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														
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <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, Toolboxen, 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>														

## 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							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	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> <table> <tr> <td>Vortrag (20 min.) (30%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table>	Vortrag (20 min.) (30%)	Prüfungssprache: Deutsch	Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%)	Prüfungssprache: Deutsch								
Vortrag (20 min.) (30%)	Prüfungssprache: Deutsch												
Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%)	Prüfungssprache: Deutsch												
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> <thead> <tr> <th data-bbox="266 826 1266 862"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1202 826 1266 862"><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_BPO2024</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>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	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>												

## 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>	hrw\katja.roesler						
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler						
<b>Veranstaltungssprache/n</b>	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	6. Semester	jedes Semester	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: <ol style="list-style-type: none"> <li>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> </li> <li>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> </li> </ol>						

	<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>• Autonomos Driving</li> <li>• Eruierung 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> <table> <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>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</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>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</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>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	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	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	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																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																														

	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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	

## 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>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FZG BS/A	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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 Anwendungskenntnisse 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				



## 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>		hrw\michael.vogelsang					
<b>Dozent/in</b>		Anne Stockem Novo; Michael Vogelsang, Christian Weiß					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
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>  Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können...  ... die Entwicklung des Begriffs Künstliche Intelligenz (KI) im Zeitverlauf einordnen, ... mathematische Grundlagen von KI-Methoden beschreiben und deren Vor- und Nachteile einschätzen, ... Maschinelle Lernalgorithmen in einer Programmiersprache implementieren und evaluieren, ... aktuelle Entwicklungen (z.B. GPT-Modelle) in einen technologischen und wirtschaftlichen Kontext einordnen, ... die Folgen für Länder, Unternehmen (Geschäftsmodelle), Märkte und Arbeitsplätze ableiten, ... eine eigene Meinung über ethische Fragen und die notwendige Regulierung von KI bilden.  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.						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  I Teil Mathematik (25%): MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN (u.a. neuronale Netze, Gradientenabstiegsverfahren, Random Forests, Gütekriterien)  II Teil Informatik (50%): EINFÜHRUNG PROGRAMMIERUNG (Python) und MASCHINELLES LERNEN und KI  III Teil Wirtschaft (25%): AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÄFTSMODELLE und MÄRKTE (betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen), ETHIK und REGULIERUNG						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungen, Gruppenarbeit						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>						

	Mathematik: Ableitungen
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (45 min.) (100%) Es finden drei jeweils 15 minütige Prüfungen in den Teilbereichen Informatik, Mathematik und Wirtschaft statt. Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit und bestandene Klausurarbeit
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul
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	Wahlmodul
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>10 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 Sonstige Informationen / Literatur</b>	<b>Das Modul wird auf 6 Wochen geblockt, um Studierenden im Praxissemester die Teilnahme zu ermöglichen.</b>

**Aktuelle Literaturempfehlungen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.**

## Innovations- und Changemanagement

<b>Modulname</b>	Innovations- und Changemanagement						
<b>Modulname englisch</b>	Innovation and Change Management						
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\christian.mueller						
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg; Anna-Maria Stock						
<b>Veranstaltungssprache/n</b>	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	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>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
Studiengang		Status
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_BPO2024		Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017		Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023		Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets _ SoSe2025		Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets _ WS2015/16		Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets _ WS2018/19		Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019		Wahlmodul
Mechatronik_BPO20XX		Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015		Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017		Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024		Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015		Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2017		Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2020		Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2024		Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017		Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025		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>	

- Müller-Roterberg, C.: Management-Handbuch Innovation
- Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking
- Christensen, C. M.: The Innovator's Dilemma
- Moore, G.: Crossing the Chasm
- 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>		hrw\zhichun.lei			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig / Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
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>  Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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>				



## Microtechnology (English)

<b>Module Title</b>		Microtechnology (English)				
<b>Module Title in English</b>		Microtechnology				
<b>Module Leader</b>		hrw\martin.reufer				
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer				
<b>Courselanguage/</b>		English				
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration ss: ½ semester / WS: 1 semester ½ semester / WS: 1 semester	
1	Type of Course	Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants	max. 150 bzw. Lecture 120 Seminar 15	
2	Learning Outcomes / Competences	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>	3	Contents	<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>
4	Teaching Methods	Lecture, Seminar	5	Content-Related Module Prerequisites	none	
6	Formal Module Prerequisites	none	7	Type of Exams	oral exam (30 min.) (50%) practical semester report (50%)	Examlanguage: English Examlanguage: English
8	Prerequisite for the Granting of Credits	Passed exam and seminar report	9	This Module Appears in:		

<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Elective Module
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
Mechatronik_BPO20XX	Elective Module
Modules in English at HRW	Elected Specialization
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> Study course GMT: This module is part of medical technology topics.  A list of recommended literature will be published every semester

## Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement

<b>Modulname</b>		Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement				
<b>Modulname englisch</b>		Model-based System Design and Technical Project Management				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\kai.daniel				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
TPM	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Projekt: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Projekt 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden ...					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können methodische Grundlagen des technischen Projektmanagements eigenständig anwenden (Arbeits-,Zeit-, Ressourcenplanung, Projektablauf-/aufbauorganisation, Riskmanagement)</li> <li>• können komplexere Aufgaben des technischen Projekt-/Produktmanagements in Arbeitspakete strukturieren notwendige Ressourcen auf modell- bzw. methodenbasiert planen</li> <li>• kennen die Grundlagen und Schritte des technischen Produktentwicklungsprozesses bzw. Systems Engineerings</li> <li>• können eigenständig technische Implementierungs-/Integrationsphasen mit Hilfe agiler Projektmanagementmethoden organisieren und Umsetzungsfortschritte bewerten</li> <li>• können grundlegende Methoden des modellbasierten Systementwurfs anwenden, um technische Systeme systematisch und effizient entwerfen zu können.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des (technischen) Produktmanagements bzw. Produktentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (Technischer) Produktlebenszyklus</li> <li>◦ Produktplanung und -entwicklung, Produktlebenszyklus</li> <li>◦ Definitionen, Grundlagen, Einordnung des modellbasierten Systementwurfs</li> <li>◦ Die Rolle von Systems Engineering im Entwicklungsprozess</li> </ul> </li> <li>• Projektmanagement im Systems Engineering: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Projektdefinition (Stakeholder, Ziele, Nutzen, Rahmenbedingungen)</li> <li>◦ Kosten- und Zeitmanagement für Systemprojekte</li> <li>◦ Zeitmanagement (Gantt-Methodik, kritischer Pfad)</li> <li>◦ Kostenmanagement (Kostenschätzung, Kostenkontrolle)</li> <li>◦ Risikomanagement (Bewertung, Mitigation)</li> <li>◦ Integration agiler Prinzipien in das methodenbasierte Projektmanagement</li> </ul> </li> <li>• Modellbasierte Systemdefinition und Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definition und Werkzeuge des modellbasierten Entwurfs</li> <li>◦ Kundenanforderungen, Innovations-/Technologiemanagement</li> <li>◦ Analyse von Leistungsindikatoren / Systemmetriken</li> <li>◦ Technisches Anforderungsmanagement</li> <li>◦ Systems-Level Systemarchitektur und -modellierung</li> </ul> </li> <li>• Modellbasiertes Systemdesign und - Konzeptentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Architekturkonzepte und -prinzipien</li> </ul> </li> </ul>					

- Designmuster im Systems Engineering
- Systemspezifikationen: Modellierung von Systemarchitekturen
- Systemintegration und Test:
  - Integrationsstrategien
  - Prototyping und Systemoptimierung
  - Systemtests und Validierung
  - Fehlerbehebung und Debugging
- Risiko- und Qualitätsmanagement im Systems Engineering:
  - Qualitätsstandards und -prozesse
  - Risikomanagement und Fehlervermeidung
  - Kontinuierliche Verbesserung im Systems Engineering
- Trends im Systems Engineering
  - Ethik und rechtliche Aspekte im Systems Engineering:
  - Human Factors in Systems Engineering (UX-Entwurf, Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz von Systemen)

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung und seminaristischer Unterricht</li> <li>• Fallstudien mit begleitendem Projekt</li> </ul>																
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (75%)      Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (20 min.) (25%)      Prüfungssprache: Deutsch																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene schriftliche Ausarbeitung</li> <li>• Bestandener Vortrag</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>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</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>Mechatronik_BPO20XX</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_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO20XX	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

## Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmietechniken

<b>Modulname</b>		Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmietechniken				
<b>Modulname englisch</b>		Sustainable product development and efficient programming methods				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marvin.kaminski				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marvin Kaminski				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
NP EP	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	2 SWS 2 SWS	Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  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>• Programme in Python objektorientiert schreiben.</li><li>• im Team gemeinsam an einem Softwareprojekt zur Datenauswertung arbeiten.</li><li>• Code in puncto Energie- und Speichereffizienz beurteilen.</li><li>• Elektrische Schaltungen designen und dabei die Reparierbarkeit, Lebensdauer, Zugänglichkeit und Recycling berücksichtigen.</li><li>• bestehende Schaltungen grundlegend auf wichtige Richtlinien, wie RoHS und REACH prüfen.</li><li>• die Lebensdauer und Schadstoffemission von elektrischen Bauelementen für einen definierten Anwendungszweck vergleichen und Unterschiede argumentieren.</li><li>• Schaltungen auf Schwachstellen in Hinsicht auf die Lebensdauer prüfen.</li></ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Objektorientierte Programmierung mit Python<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Grundlagen der Programmiersprache Python</li><li>◦ Einführung in die Objektorientierung</li><li>◦ Effiziente Programmierung<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Laufzeitoptimiert</li><li>▪ Speicher- und Energieeffizienz</li><li>▪ Batteriebetrieb bei µC</li></ul></li><li>◦ Auswertung (großer) Datenmengen</li></ul></li><li>• Design reparierbarer Schaltungen</li><li>• Lebensdauer von Bauelementen vs. tatsächliche Nutzungsdauer von Elektronik</li><li>• Ressourcenoptimierte Dimensionierung von Elektronik</li><li>• Klassisches Recycling von alten Schaltungen (Kreislaufwirtschaft), Circular Economy</li><li>• Schadstoffemission während der Lebensdauer von Elektronik</li><li>• Energieeffiziente Elektronik</li><li>• Energieverbrauch durch Datenströme</li><li>• Bestehende Regeln wie RoHS, WEEE, EuP, REACH und Batterierichtlinie<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Wünschenswerte Regeln, Einfluss heutiger Regeln auf Umweltbilanz Beispiel HDMI</li></ul></li><li>• Besitz vs. Sharing</li></ul>					

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen</li> <li>• Praktikum</li> </ul>														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> benotete mündliche Prüfung (30 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%)      Prüfungssprache: Deutsch														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene Modulprüfung</li> <li>• bestandenes Praktikum (be/nb)</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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO20XX	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 zum Semesterbeginn bekanntgegeben														

## Nachrichtentechnik II / Computernetze

<b>Modulname</b>		Nachrichtentechnik II / Computernetze			
<b>Modulname englisch</b>		Communications Engineering II and Computer Networks			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SN II	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung informationstheoretisch zu analysieren.</li> <li>Die Studierenden können einfache fehlerkennende und -korrigierende Codes auswählen und einsetzen.</li> <li>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Struktur des Internets sowie die Funktion der einzelnen Netzwerkschichten.</li> <li>Die Studierenden kennen die technischen Anforderungen der Datenübertragung in verschiedenen Anwendungen und können entsprechende Protokolle auswählen und verwenden.</li> <li>Die Studierenden können den Aufbau moderner Bussysteme im KFZ unterscheiden und beschreiben sowie Methoden der KFZ-Diagnose beschreiben.</li> <li>Die Studierenden kennen die Eigenschaften verschiedener etablierter lokaler und Feldbusssysteme und können diese nach Anwendung auswählen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übertragungsschichtenmodelle (OSI)</li> <li>Busstrukturen und Übertragungsstandards</li> <li>Hierarchien und Priorisierung</li> <li>Informationsübertragung über verteilte autarke Systeme</li> <li>Timing und Echtzeitfähigkeit</li> <li>Interkommunikation und Bussysteme im Kraftfahrzeug (CAN, LIN, MOST, Byteflight, Flexray)</li> <li>Bussysteme für Anwendungen in Industrie und spezielle Anwendungen; aktuelle Entwicklungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Vorträge				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  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> Bestandene Modulprüfung										
<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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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										

## Netzinfrastruktur für Elektromobilität

<b>Modulname</b>		Netzinfrastruktur für Elektromobilität						
<b>Modulname englisch</b>		network infrastructure for electromobility						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stefan.habel						
<b>Dozent/in</b>		Dr.-Ing. Stefan Dorschu						
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
NI EM	180 h	6	ab dem 6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 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> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden kennen den Aufbau von Verteilnetzen und sind in der Lage, verstehen die Grundlagen von deren Auslegung.</li><li>Sie verstehen die Prinzipien, nach denen eine Ladeinfrastruktur in bestehende Netzstrukturen integriert wird.</li><li>Sie können die Auswirkungen auf den Lastfluss im Verteilnetz anhand vereinfachter Beispiele berechnen.</li><li>Sie verstehen die Wirkungsprinzipien nach denen Lastflüsse im Verteilnetz heute und in Zukunft gesteuert werden.</li><li>Die Studierenden sind mit den Grundlagen des Strommarktes vertraut und können den Einfluss durch und auf die Elektromobilität diskutieren.</li><li>Sie kennen die Funktionsweise und Potenziale heutiger und zukünftiger Smart Grid Systeme.</li></ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Aufbau und Auslegung von Verteilnetzen</li><li>Systemdienstleistungen und Kraftwerksregelung</li><li>Stromhandel</li><li>Integration der Ladeinfrastruktur in bestehende Netzstrukturen</li><li>Auswirkungen auf Lastfluss im Verteilnetz (Lastflussberechnung)</li><li>Rechtliche Rahmenbedingungen</li><li>Wirtschaftliche Betrachtungen (z.B. Leistungspreis, Arbeitspreis, Netzkosten, Steuern, Subventionen)</li><li>Einfluss auf die Energiewende</li></ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen</b>  Mathematik I und II, Elektrotechnik I und II, elektrische Antriebstechnik, Angewandte Informatik, Mikrocontrollertechnik und digitale Systeme, elektrochemische Energiespeicher, Leistungs- und Hochvoltelektronik, Nachrichtentechnik							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmeveraussetzungen</b>							

	keine						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (60%) Seminararbeit (40%)</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>bestandene Prüfung und Seminararbeit</p> <p>Prüfungsteilnahme nur bei bestandenem Seminar</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

## Summer School on Sustainability (English)

<b>Module Title</b>		Summer School zum Thema Nachhaltigkeit			
<b>Module Title in English</b>		Summer School on Sustainability			
<b>Module Leader</b>		hrw\francois.deuber			
<b>Teaching Staff</b>		various lecturers			
<b>Courseslanguage/</b>		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
	180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>  Field Trip: 4 h/week Group Project: 6 h/week Lecture: 2 h/week	<b>Scheduled Learning</b>  12 h/week (= 180 h)	<b>Independent Study</b>	<b>Approx. Number of Participants</b>  Field Trip 15 Group Project Lecture max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>  At the end of the course, students will have the ability to <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyze complex sustainability challenges through interdisciplinary approaches and critical thinking.</li> <li>Collaborate effectively in diverse teams, utilizing their understanding of team dynamics and roles.</li> <li>Develop practical solutions for real-world sustainability projects in partnership with public and commercial entities.</li> <li>Communicate ideas and findings clearly and persuasively in both written and oral formats, considering intercultural perspectives.</li> <li>Reflect on their learning experiences and the impact of intercultural collaboration on project outcomes.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>  The participating universities (HRW, Hochschule Harz, Iowa State, Wayne State) take turns hosting the attendance phase (2 weeks in summer) of the Summer School in a four-year rotation.  The specific design of the summer school is determined each year by the respective hosting university and is subject to change.  Certain elements are always part of the concept: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dealing with the concept of sustainability in its full breadth.</li> <li>Raising awareness of intercultural differences and introducing how to deal with them.</li> <li>Work on specific sustainability projects in small groups. Ideally, these projects take place in collaboration with partners.</li> <li>Develop conceptual solutions and possible alternative courses of action.</li> <li>Presentation of the results of such work in front of a larger audience.</li> <li>Conducting field trips to gain a better understanding of the relevant subject in relation to</li> </ul>				

	sustainability.																		
<b>4</b>	<p><b>Teaching Methods</b></p> <p>Different learning methods will be part of the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excursions</li> <li>• Practical project work</li> <li>• Work in international teams</li> <li>• Lectures</li> </ul>																		
<b>5</b>	<p><b>Content-Related Module Prerequisites</b></p> <p>Students should have successfully passed the first semesters of study. Students should be sufficiently proficient in English to actively participate in project work in English</p>																		
<b>6</b>	<p><b>Formal Module Prerequisites</b></p> <p>Successful application and selection process by the Summer School team</p>																		
<b>7</b>	<p><b>Type of Exams</b></p> <p>group presentation, portfolio - no grade</p>																		
<b>8</b>	<p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• active participation in the online phase</li> <li>• active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities)</li> </ul>																		
<b>9</b>	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table> <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_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und</td> <td>Elective</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective																		

Logistik_WS2018/19	Module
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Elective Module
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Elective Module
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Elective Module
E-Commerce_BPO 2023	Elective Module
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Elective Module
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Elective Module
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Elective Module
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module

Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
Mechatronik_BPO20XX	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÖO2025	Elective Module
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module

**10 Weighting of Grade in Relationship to Final Grade**

	Credits are recognized, but not relevant for the final grade
11	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Summer School 2025 - Implementing sustainability</p> <p>We are excited to invite students from all disciplines to our summer school on sustainability, taking place online and in the vibrant metropolitan Ruhr Region in the west of Germany in summer 2025.</p> <p>From the German Bundesliga to the charging infrastructure for e-cars to global deposit return strategies, from the local implementation of circular economy in the northern Ruhr region to a major sports event such as the Student Olympics: sustainability and its implementation is a concern for stakeholders in all areas that must be addressed.</p> <p>The students of the International Summer School on Sustainability 2025 at the Ruhr West University of Applied Sciences (HRW) in Mülheim, Germany will work together with project partners such as Bayer 04 Leverkusen, the recycling expert Tomra or the organizing committee of the Rhine-Ruhr-Games 2025 in small project groups on concrete tasks from the real everyday life of the project partners.</p> <p>The students' interdisciplinary nature and the different backgrounds of the participating universities from Germany (HRW and Harz University of Applied Sciences) and the USA (Wayne State University and Iowa State University) guarantee a diverse perspective on the task at hand. This will undoubtedly result in exciting and valuable assignments.</p> <p>Students will gain a wide range of valuable skills during the summer school. The program covers a range of essential skills, including working in a team, navigating cultural differences, and planning, implementing and presenting a project. On the other hand, they will gain a detailed insight into sustainability and its implementation in everyday business life, as well as the specific business nature of the project partners. Each project team is accompanied by two lecturers from the participating universities, who provide expert input and guidance.</p> <p>The summer school begins with an online phase from May to July 2025. During this phase, students will choose and get to know their project, carry out initial research and draw up a plan for the concrete work on the project in the second phase. In the first phase, students will receive specialist input in joint online sessions on topics such as sustainability, intercultural issues and project management.</p> <p>The second phase will take place on site at the HRW in Mülheim from August 2 to 15. In this phase, students work on their projects in groups and present the results to all partners at the end. They also take part in an exciting program of visits, excursions and company tours.</p> <p><a href="https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability">https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability</a></p>

# Praxissemester

## Praxissemester (Vollzeit)

<b>Modulname</b>	Praxissemester (Vollzeit)						
<b>Modulname englisch</b>	Internship						
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\klaus.thelen						
<b>Dozent/in</b>	Lehrenden des Instituts 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>		
PXS	750 h	25	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>			
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <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 mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren,</li> <li>• die gemachten Erfahrungen zu reflektieren</li> </ul>						
3	<b>Inhalte</b> Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität Die Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben						
4	<b>Lehrformen</b> Praktikum						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Praxissemesterbericht und Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandener Praxissemesterbericht und Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>						

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Praxissemester
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Praxissemester
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Praxisseminar (Vollzeit)

<b>Modulname</b>	Praxisseminar (Vollzeit)						
<b>Modulname englisch</b>	Seminar						
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\klaus.thelen						
<b>Dozent/in</b>	Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik						
<b>Veranstaltungssprache/n</b>	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>			
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Themen, Methodik und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich zu präsentieren und die Inhalte in einer technischen Diskussion zu vertreten.						
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen des Praxissemesters</li> <li>• Führen einer technischen Diskussion;</li> <li>• Beantwortung kritischer Frage Dokumentation des Anwendungsbezugs des Praxissemesters</li> </ul>						
4	<b>Lehrformen</b> Dozentenbetreuung auf Anfrage						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Praxisseminar mit Präsentation						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar und Präsentation.						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>						
	<b>Studiengang</b>		<b>Status</b>				
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018		Praxissemester				
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024		Praxissemester				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote						



# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>	Bachelorarbeit						
<b>Modulname englisch</b>	Bachelor's Thesis						
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\klaus.thelen						
<b>Dozent/in</b>	Alle Lehrenden des Instituts 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>		
	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>			
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, unter betrieblichen Arbeitsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig zu arbeiten</li> <li>• das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden</li> <li>• die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden</li> <li>• in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken</li> <li>• eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren</li> <li>• fristgerecht zu arbeiten</li> <li>• ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren</li> </ul>						
3	<b>Inhalte</b> Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität Inhalte werden vom jeweiligen Projektleiter vorgegeben						
4	<b>Lehrformen</b> Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Alle Modulprüfungen der ersten fünf Fachsemester und mindestens 150 Credits.						
7	<b>Prüfungsformen</b> Bachelorarbeit						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Bachelorarbeit						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>						

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Bachelorarbeit
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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>	

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>	Bachelorarbeit (Kolloquium)						
<b>Modulname englisch</b>	Colloquium						
<b>Modulverantwortliche/r</b>	hrw\klaus.thelen						
<b>Dozent/in</b>	Alle Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik						
<b>Veranstaltungssprache/n</b>	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	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>			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.						
<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</li> <li>• 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> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 Minuten)						
<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> Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 Bachelorarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 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>