
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

BPO 2017 und BPO 2018 (für Studierende ab WiSe
2017/18 und WiSe 2018/19)

16.01.2026

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	6
Elektrotechnik I	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen	8
Ingenieurmathematik I	10
Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik	12
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik	14
Pflichtmodule 2. Semester	16
Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen	16
Elektrotechnik II	18
Ingenieurmathematik II	20
Mess- und Sensortechnik I	22
Physik I	24
Pflichtmodule 3. Semester	26
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik	26
Elektrochemische Energiespeicher	29
Grundlagen der Signalverarbeitung	31
Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit	33
Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)	35
Pflichtmodule 4. Semester	37
Allgemeine Fahrzeugtechnik	37
Elektrische Antriebstechnik	39
Konstruktionslehre	41
Nachrichtentechnik	43
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik	45
Pflichtmodule 5. Semester	48
Betriebswirtschaftslehre und Recht	48
Leistungs- und Hochvoltelektronik	50
Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme	52
Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit	55

Technical English for Engineers (English).....	57
Pflichtmodule 6. Semester	59
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität.....	59
Wahlmodule	62
Automotive Software & Systems Engineering.....	62
Bionik.....	64
Cybersecurity.....	66
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	69
Fahrzeug-Bussysteme und Analyse.....	72
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....	74
Innovations- und Changemanagement.....	78
KI Grundlagen und Plattformen.....	81
Microtechnology (English).....	83
Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement.....	85
Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken.....	88
Nachrichtentechnik II / Computernetze.....	90
Netzinfrastuktur für Elektromobilität.....	92
Summer School on Sustainability (English).....	94
Praxissemester	99
Praxissemester (Vollzeit).....	99
Praxisseminar (Vollzeit).....	101
Bachelorarbeit	103
Bachelorarbeit.....	103
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	105

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	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	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	25
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 / Mikrokontrollertechnik	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	SV	Grundlagen der Signalverarbeitung		6	5
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	Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
				30	22
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	WM 1: FZT	Allgemeine Fahrzeugtechnik		6	4
4	KT	Elektrische Antriebstechnik		6	4
4	KL	Konstruktionslehre		6	6
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	22
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
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	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	19
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	
Summe Gesamtstudium				210	118

Pflichtmodule 1. Semester

Elektrotechnik I

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

	keine														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) 														
9	Verwendung des Moduls in: <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														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Gert Hagmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag • Gert Hagmann, Aufgabensammlung zu Grundlagen ET, Aula Verlag • Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Helmut Lindner: Elektroaufgaben I, Hansa Verlag 														

Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

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

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th data-bbox="268 230 427 259">Studiengang</th><th data-bbox="1010 230 1090 259">Status</th></tr> <tr> <td data-bbox="268 293 847 322">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="1010 293 1158 322">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 358 823 387">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="1010 358 1158 387">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 423 986 452">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="1010 423 1158 452">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 488 986 517">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="1010 488 1158 517">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 553 855 582">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="1010 553 1158 582">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 618 847 647">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="1010 618 1158 647">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 683 671 712">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="1010 683 1158 712">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 748 555 777">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="1010 748 1158 777">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 813 608 842">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="1010 813 1158 842">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 878 719 907">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td data-bbox="1010 878 1158 907">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 943 475 972">Zukunftssemester</td><td data-bbox="1010 943 1217 972">Wahlpflichtmodul</td></tr> </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																								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>																								

Ingenieurmathematik I

Modulname		Ingenieurmathematik I			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers I			
Modulverantwortliche/r		hrw\primbs.miriam			
Dozent/in		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)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS		6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. 				
3	Inhalte				
	<p>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</p>				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	<p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen</p>				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <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> </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																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																						

Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik

Modulname		Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik			
Modulname englisch		Project Work Introduction in Automotive Electronics			
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA FE I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung eine Vorstellung zu inhaltlichen und überfachlichen Aufgaben entwickelt, die sich im späteren Berufsleben stellen. Stiftung einer Identifikation mit den Inhalten des Curriculums: Vermittlung von Sinn und Zweck der Moduleinhalte sowie Erhöhung der Akzeptanz für abstrakte Themen Vermittlung der Grundlagen von elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie anhand konkreter einfacher Anwendungsbeispiele. Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • in Wettbewerbssituationen Projektergebnisse präzise und vorteilhaft zu präsentieren • Grundlagen des Projektmanagements (z.B. Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement) anzuwenden • Grundlegende Technologien zielgerichtet anzuwenden: <ul style="list-style-type: none"> ◦ elektronischer Antriebstechnik und Aktorik ◦ Messtechnik und Sensorik, ◦ Mikrocontrollertechnik, ◦ Batterietechnik • komplexe Aufgaben im Team zu lösen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ eigenständig fachbezogenes Wissen zu erarbeiten und zielgerichtet auf das Projektziel anzuwenden, ◦ anhand wissenschaftlicher Herangehensweisen (z.B. Berechnungen, Experimenten etc) Erkenntnisse zu gewinnen und erfolgreich einzubinden, ◦ mit nicht selbst gewählten Teammitgliedern Ziele zu definieren und zu erreichen, ◦ sich unter Zeitdruck an Herausforderungen zu wagen und gemeinsam Lösungen zu schaffen, ◦ aufgabenbezogene Rollen definieren und annehmen, ◦ konstruktive Kritik zu äußern und zu entgegenzunehmen, ◦ gemeinsame Entscheidungen zu treffen und umzusetzen. 				
3	Inhalte Entwicklungssystematiken: Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement, Projektplanung,				

	<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>Spieleerische Umsetzung als Wettbewerbsaufgabe zwischen den teilnehmenden Teams</p> <p>Exemplarische Aufgaben aus ein oder mehreren Themen: elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie, Mikrocontrollertechnik</p>						
4	<p>Lehrformen</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>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>(Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation eines Prototyps und Wettbewerbsteilnahme, die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">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						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>						

Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

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

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

Pflichtmodule 2. Semester

Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen

Modulname		Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschaltungen			
Modulname englisch		Electronic Devices of Automotive Electronics and Basic Circuits			
Modulverantwortliche/r		hrw\dirk.rueter			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BE FE/GS	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensioniereneinfache aber abstrakte Schaltplänen in praktische Aufbauten umsetzendas Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnentheoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennenTemperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwendenzielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen KFZ-typischen Halbleiterschaltungen durchführengeeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführenKFZ-typische Grundschaltungen zu dimensionieren und hierbei KFZ-typische Bauelemente richtig einzusetzen.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.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.)Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker)Einfache Digitale SchaltkreiseVerlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, KühlmaßnahmenOszillatoren, RauscheigenschaftenKFZ-typische Bauteile und deren Eigenschaften (z.B. Schutzbauteile, Varistoren, Digitaltransistoren, Thermistoren, Polyswitch, u.s.w.)Grundschaltungen der KFZ-Elektronik				

4	Lehrformen Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (100%) Praktikum als Studienleistung Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung, • Bestandenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte) 						
9	Verwendung des Moduls in: <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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Elektrotechnik II

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

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

Ingenieurmathematik II

Modulname		Ingenieurmathematik II			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers II			
Modulverantwortliche/r		hrw\primbs.miriam			
Dozent/in		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)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA II	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.• analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle.				
3	Inhalte 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				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen				

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 991 282">Studiengang</th><th data-bbox="991 241 1410 282">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 309 991 349">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="991 309 1410 349">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 376 991 416">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="991 376 1410 416">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 443 991 483">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="991 443 1410 483">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 510 991 551">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="991 510 1410 551">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 577 991 618">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="991 577 1410 618">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 645 991 685">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="991 645 1410 685">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 712 991 752">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="991 712 1410 752">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 779 991 819">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="991 779 1410 819">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 846 991 887">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="991 846 1410 887">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 913 991 954">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td data-bbox="991 913 1410 954">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																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																						

Mess- und Sensortechnik I

Modulname		Mess- und Sensortechnik I				
Modulname englisch		Measurement and Sensor Technology I				
Modulverantwortliche/r		hrw\christoph.doerlemann				
Dozent/in		Prof. Dr. Christoph Dörlemann				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MT/ST I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung 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	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Studierende sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• den Signalweg einer Messdatenerfassung zu skizzieren• den Verstärkungsfaktor von Messverstärkern zu bestimmen• den Aufbau einer Messdatenerfassung zu planen• Brückenschaltungen zu berechnen• Messdaten und ihre statistischen Eigenschaften zu analysieren• Messergebnisse zu beurteilen und zu klassifizieren• die Bedeutung von technischen Normen für eine Anwendung zu beurteilen• komplexere Zusammenhänge zu strukturieren• die Bedeutung der Messtechnik und messtechnischer Zusammenhänge für wirtschaftliche Fragen, sowie ihre Relevanz für die Abwehr von Gefahren für Leib und Leben einzuschätzen.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen des Messens• Unterscheidung der Messverfahren• Messabweichungen• Eigenschaften und Strukturen von Messeinrichtungen• Messung elektrischer Größen• Messverstärker					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.)Prüfungssprache: Deutsch (100%)										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %)										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <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> </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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben										

Physik I

Modulname		Physik I			
Modulname englisch		Physics I			
Modulverantwortliche/r		hrw\martin.reufer			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PHY I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben,• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden,• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen,• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,• können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen,• können selbstständig neue Inhalte erarbeiten,• können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none">• Kinematik: ein- und mehrdimensionale Bewegungen (Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung)• Dynamik: Newtonsche Axiome (Kontaktkräfte, Reibung)• Arbeit, mechanische Energie, Leistung und Impuls• Gravitation• Drehbewegung und Rotation von Punktmassen und starren Körpern• Temperatur, Wärme, Wärmekapazität• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion)• Ideales Gasgesetz				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	Ingenieurmathematik I				
	Grundkenntnisse in Excel oder vergleichbare Software				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Min.) • Bestandenes Praktikum (be/nb) 										
9	Verwendung des Moduls in: <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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Zusätzliche freiwillige Tutorien zur Klärung inhaltlicher Fragen und Anleitung zur eigenständigen Problemlösung. Kenntnisse in Excel können durch Angebote des ZfK vorab erworben werden. Literatur: 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										

Pflichtmodule 3. Semester

Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

Modulname		Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik			
Modulname englisch		Digital Systems and Microcontrollers			
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DS MCT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden kennen die Wirkungsmechanismen digitaler (CMOS) Bausteine und deren Abhängigkeiten von physikalischen Umgebungsbedingungen.• Sie beherrschen die Methodiken zum Entwurf digitaler Systeme sowie den Einsatz von Mikrocontrollern. Die elektrischen Schnittstellen mit der Außenwelt können dabei funktionsgerecht verwendet werden.• Sie verstehen die Funktion wichtiger interner Funktionsblöcke gängiger Mikrocontroller.• Die Studierenden beherrschen die Synthese einfacher digitaler Schaltungen und deren praktische Realisierung mit Integrierten CMOS Bausteinen.• Die Studierenden können die selbst entworfenen digitalen Schaltungen in Betrieb nehmen, das Verhalten messtechnisch charakterisieren, Fehler identifizieren und korrigieren.• Sie kennen den Aufbau eines exemplarischen Mikrocontrollerbausteins und sind in der Lage, eine einfache Mikrocontrollerschaltung samt Peripherie zu entwerfen.• 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.• Sie sind in der Lage einfache Logikschaltungen in einer 'Hardware Description Language' zu beschreiben.• Die Studierenden können im Team Aufgaben in einem vorgegebenen Zeitrahmen erfolgreich umsetzen und erarbeitete Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.• 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.).				
3	Inhalte Theorie <ul style="list-style-type: none">• Aufbau von CMOS Logikgattern auf Transistorebene, Digitale Konzepte, Bauelemente der Digitaltechnik• Physikalische Wechselwirkungen digitaler Bausteine: Einfluss physikalischer Größen (z.B. Temperatur, Versorgungsspannung, Fertigungsstreuung, ESD, u.s.w. auf die elektrischen				

	<p>Parameter der Bausteine (Betriebsstrom, Schaltgeschwindigkeit, Ausgangspegel, u.s.w.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorische und sequenzielle Logik (z.B. logische Gatter, I/Os, Speicher, DA-/AD-Wandler, Zähler, Schieberegister, Bussysteme, programmierbare Logik). • Praktischer Aufbau einfacher und komplexer Digitaler Systeme • Digitale Halbleiterspeicher • Bool'sche Algebra, Synthese von digitalen Schaltungen mithilfe von integrierten Schaltkreisen. • Carnaugh-Veitch Methodik • Einführung in VERILOG oder vergleichbare HDL • 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. <p>Praktische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktischer Aufbau von Digitalen Schaltungen auf Breadboard, Inbetriebnahme, Test, Fehlersuche • Realisierung und Programmierung kleinerer Mikrocontroller Projekte auf aktueller Mikrocontroller Plattform (z.B. Atmega o.ä) • Programmierung von Beispielaufgaben (LC-Display, prellfreie Taster, I2C-Bus, Timer, Analog-Digitalwandlung) • Verfassen technischer Protokolle 										
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum</p>										
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>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 Ohne diese Vorkenntnisse wird die Teilnahme an diesem Modul nicht empfohlen!</p>										
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>										
7	<p>Prüfungsformen</p> <table border="0"> <tr> <td>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Praktikumsbericht (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table>	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch	Praktikumsbericht (50%)	Prüfungssprache: Deutsch						
Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch										
Praktikumsbericht (50%)	Prüfungssprache: Deutsch										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandenes Praktikum und bestandene Klausurarbeit</p>										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <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>Stellenwert der Note für die Endnote</p>										

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben

Elektrochemische Energiespeicher

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

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum																												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik																												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)																												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Klausur • Bestandenes Praktikum 																												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</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>	Studiengang	Status	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
Studiengang	Status																												
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																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
11	Sonstige Informationen / Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben																												

Grundlagen der Signalverarbeitung

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

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <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> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999 • Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010 • Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012 • Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>								

Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit

Modulname		Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit				
Modulname englisch		Methods Quality Management and Functional Safety				
Modulverantwortliche/r		hrw\andreas.braasch				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Andreas Braasch, Prof. Dr. -Ing. David Schepers				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
GL QM/FuSi	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden sind in der Lage, Maßnahmen zu treffen, die die Qualität im Produktentstehungsprozess, der Produktfertigung und der Serienbetreuung von KFZ-Elektronik Produkten sicherstellt.					
	Die Studierenden können					
	<ul style="list-style-type: none">das notwendige Grundlagenwissens des Qualitäts- und Projektmanagements in der Automobilindustrie nachweisen;qualitätssichernde Werkzeuge im Bereich der Produktrealisation, sowie der Sicherung von Prozessen in Vorserie und Serienbetreuung sicher anzuwenden;Qualifikationsprozesse Fahrzeugelektronischer Komponenten anwenden;Methoden und Normen zur Sicherstellung der funktionalen Sicherheit im Fahrzeugbereich anwendenden Einfluss geeigneter Qualitätsmanagementprozesse auf die Sicherheit von Verkehrsteilnehmern objektiv und quantitativ beurteilen.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none">Einführung zu Qualität, Zuverlässigkeit und SicherheitQualitäts-Managementsysteme (ISO/TS 16949, DIN EN ISO 9000ff, QS 9000, VDA 6.1)Qualitätsvorausplanung (APQP, PPAP Prozesslenkungsplan, Prüfplan)Qualitätswerkzeuge (QFD, Six Sigma, 8D Methodik, Benchmarking)Produktionsprozess-und Produktfreigabe, Lieferantenbewertung und Überwachung von Prüfmitteln.Funktionale Sicherheit und ZuverlässigkeitTerminologieAlterung und AusfallZuverlässigkeit elektronischer Komponenten (AECQ)Umwelteinflüsse und Qualifikation von KFZ-KomponentenMethoden zur Analyse der Sicherheit und Zuverlässigkeit (FMECA, FTA, etc.)Gefahren- und RisikoanalyseRisikoabschätzung, Diagnosedeckungsgrad und Anteil sicherer AusfälleDie Norm ISO 26262					
4	Lehrformen					

	Vorlesung und Übung						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</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> </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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)

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

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung													
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><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>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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													
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul													
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul													
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits													
11	Sonstige Informationen / Literatur <ol style="list-style-type: none">1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 20102. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 20083. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.													

Pflichtmodule 4. Semester

Allgemeine Fahrzeugtechnik

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

	keine																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																				
7	Prüfungsformen Vortrag (100%) Prüfungssprache: Deutsch bei bestandenem Testat																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																				
9	Verwendung des Moduls in: <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> <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>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	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	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
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																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Elektrische Antriebstechnik				
Modulname englisch		Electrical Drive Technology				
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.paschen				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
KT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung 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	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• die unterschiedlichen Typen von elektrischen Maschinen unterscheiden.• das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen und berechnen.• für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen.• die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen.• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik implementieren• wesentliche Parameter in Datenblättern von elektrischen Antrieben erkennen und erklären.• die Bedeutung der Nachhaltigkeit in der elektrischen Antriebstechnik erkennen und verstehen					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Einführung elektrische Maschinen• Bedeutung der Nachhaltigkeit in der Antriebstechnik• Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen: Aufbau und Berechnung• Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung• Vergleich der Antriebsarten• Übersicht über weitere Antriebe• Leistung und Energiebetrachtung sowie Möglichkeiten zur Steigerung Energieeffizienz• Elektrische Ansteuerung von Antrieben• Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (100%, 90min)															
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</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></table>		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
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															
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits															
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none">Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben															

Konstruktionslehre

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

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

Nachrichtentechnik

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

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung										
9	Verwendung des Moduls in: <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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

Modulname		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik			
Modulname englisch		Project work automotive electronics I			
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA FE II	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können spezielle Eigenschaften und Anforderungen von Elektroniksystemen und deren Einsatzrahmenbedingungen in Fahrzeugen bewerten und grundlegende Aufbauformen elektronischer Fahrzeugkomponenten dementsprechend auslegen;• können aus den technischen Anforderungen entsprechende Forschungsfragen ableiten und konkret definieren• sind in der Lage, die wichtigsten Sensoren und Aktoren mit ihren spezifischen Charakteristiken auszuwählen und zu dimensionieren;• sind in der Lage, einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter branchespezifischen Randbedingungen zu entwickeln und die damit verbundenen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse (Fahrzeugnormen) anzuwenden;• sind in der Lage, aus den weit gesetzten Anforderungen konkrete Forschungsfragen zu definieren und diese anhand von Forschungsmethoden zu lösen;• ordnen die fachlichen Erkenntnisse in den Projektkontext ein und reflektieren die Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen.• sind in der Lage, in Entwicklungsteams, wertschätzend, ziel- und lösungsorientiert mit anderen zu agieren und zu kommunizieren• können die Anforderungen eines Entwicklungsprojektes hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität für ein einfaches Projekt zielgerichtet umsetzen.• können Projektergebnisse in angemessener Weise präsentieren Förderung der Persönlichkeitskompetenzen: Leistungsbereitschaft, Ergebnisorientierung, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit. Förderung der Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit.				
3	Inhalte 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"> • Typische Schaltungskomponenten im KFZ • Hardware-Design-Richtlinien, Leiterplattendesign • elektromagnetische Verträglichkeit • eingebettete Systeme, Mikrocontroller • Übersicht KFZ-typischer Sensoren und Aktoren • Funktion und Struktur von Energiebordnetzen <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>														
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen</p> <p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.</p>														
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Ingenieurmathematik I und II, , Elektrotechnik I und II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen, Mess- und Sensortechnik I, Physik I, Digitale Systeme / Mikrokontrollertechnik, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit. Bei Defiziten in einem oder mehreren der genannten Grundlagenmodule wird dringend von der Teilnahme der Lehrveranstaltung abgeraten.</p>														
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>														
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p>														
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>														
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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														
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>														

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

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

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur (100%, 60 Min.)																						
9	Verwendung des Moduls in: <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																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.																						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben																						

Leistungs- und Hochvoltelektronik

Modulname		Leistungs- und Hochvoltelektronik			
Modulname englisch		Power and high voltage electronics			
Modulverantwortliche/r		hrw\christoph.doerlemann			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Christoph Dörlemann, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen,			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
L- & HV-EL	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erhalten Einblicke in die verschiedenen Themenschwerpunkte der Elektromobilität im Hinblick auf die Umsetzung im Fahrzeug: <ul style="list-style-type: none">• 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.• Sie sind in der Lage, für Leistungs- und Hochvoltelektronik eine geeignete Aufbau- und Verbindungstechnik zu entwerfen und zu testen.• Die Studierenden kennen die Gefahren, die bei der 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.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Funktion von Leistungshalbleitermodulen• Aufbau und Funktion von Stromrichtern und DC/DC Konvertern für die Elektromobilität• Leistungselektronik: Funktion, Dimensionierung, Aufbau und Verbindungstechnik, EMV• Energie-Bordnetz (Funktion, Kontaktierung, Schutzmaßnahmen, EMV)• Elektrische Maschinen, Vergleich verschiedener Traktionsmotoren, sowie deren elektrische Ansteuerung.• Aufbau und Funktion von Ladesysteme (drahtgebundene und drahtlose)• Sicherheitsaspekte von Hochvoltsystemen, Normen und Standards				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung, seminaristische Veranstaltungen, Durchführung praktischer Versuche				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module der ersten 4 Semester				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (40 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</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> </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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme

Modulname		Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme				
Modulname englisch		Model Based Software Development and Driver Assistance Systems				
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.giebertmann				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Klaus Giebertmann / Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MBSE/FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Übung: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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">• selbständig modellbasierte Software für Steuergeräte zu erstellen,• Blockdiagramme, Zustandsautomaten und Programme auf einem Zielsystem zu implementieren.• technische Funktionen und Schnittstellen sauber zu spezifizieren und in entsprechende mathematische Modelle umzusetzen• Fahrzeugtypische Systeme mit Hilfe mathematischer (Differential-) Gleichungssysteme und in der Nachbildung zeitkontinuierlicher Modelle einfacher bis mittlerer Komplexität zu beschreiben.• den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern.• Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten.• ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren.• Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen.					
3	Inhalte 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-					

	<p>Experimentierumgebung.</p> <p>Modellbasierter Softwareentwurf: Elemente und Prozesse von Blockdiagrammen, Zustandsautomaten und Programmen (z.B. ESDL oder Matlab); Implementierung der Elemente auf dem Zielsystem; Zuweisen von Prozessen zu Tasks und Einbinden von Tasks in ein Echtzeitbetriebssystem.</p> <p>Selbständige Bearbeitung von Aufgaben (z.B. Messdatenaufnahme, Datenverarbeitung, Simulieren von Regelstrecken) durch zeitkontinuierliche Modelle.</p> <p>Testen von Programmen und Applizieren von Daten in Offline- und Online-Experimentierumgebungen.</p> <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren • Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit) <p>Intelligente Sensorsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik) • Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion) <p>Fahrerassistenzsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung) • Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP) • Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistenten) <p>Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.</p> <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilaspekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein Fahrspurhalteassistent).</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übung, Praktikum</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Bestandenes Praktikum/Übung als Prüfungsleistung</p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch oder: Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Prüfung</p>

	Bestandenes Praktikum						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</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> </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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit

Modulname		Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit				
Modulname englisch		Modelling of electronic systems and electromagnetic compatibility				
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.thelen				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Christoph Dörlemann, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr. Hartmut Paschen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SES/EMV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Schaltungsdimensionierung anhand von mathematischen Tools (Matlab, Excel, o.ä.) sowie mithilfe gängiger Schaltungssimulationstools (z.B. LTspice, MicroCap, Plexim o.ä.).• Berücksichtigung von Parameterstreuungen der verwendeten Bauteile. Es sollen statistische Methoden oder Worst Case Analysen angewandt werden.• Praktischer Umgang mit EMV Simulatoren (z.B. FlowCAD, Target 3001 o,ä)• Thermische Optimierung elektronischer Aufbauten anhand geeigneter Methoden (mathematische Berechnung oder Simulationstools)• ggf. Verifikation der simulierten Designs anhand praktischer Aufbauten und Messungen• Theorie der Ursachen elektromagnetischer Störungen (Leitungsgebunden, ESD, elektrisch, magnetisch sowie elektromagnetisch)• EMV-Messverfahren sowie Analyse von Messergebnissen• Analyse der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen• Anwendung von Entstörmaßnahmen zur Verringerung von Störungen					

4	Lehrformen Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen Übung zur Erlernung der verwendeten Simulationstools Praktikum: Betrachtung beispielhafter elektronischen Designs und Durchführung geeigneter Simulationen und ggf. Messungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (Teil Simulation) (30 min.) Prüfungssprache: Deutsch (50%) Mündliche Prüfung (Teil EMV) (30 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</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> </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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Technical English for Engineers (English)

Module Title		Technisches Englisch für Ingenieure			
Module Title in English		Technical English for Engineers			
Module Leader		hrw\ingo.bachmann			
Teaching Staff		ZfK: Ingo Bachmann LfbA			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
TecEng	90 h	3	5th semester	Every Winter semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants
	Seminar: 2 h/week		2 h/week (= 30 h)	Total: 60 h	Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences Upon successful completion of this module, students <ul style="list-style-type: none"> • will have acquired a good range of specialist vocabulary • will be able to describe their work environment and work-related processes • will be able to describe occupational profiles relevant to their specific course of study • will be capable of managing business correspondence in English • will be competent in taking part in discussions • will be able to engage with technical texts in English on their own • will have improved their social competence through working in small groups • will be competent in delivering a brief technical presentation in English on topics relevant to their specific course of study 				
3	Contents <ul style="list-style-type: none"> • Engaging with technical texts related to the students' study field, including reading techniques • Describing their own work environment • Case studies about relevant technologies • Expressing their own opinion, participating in discussions • Presentation skills • Business correspondence 				
4	Teaching Methods Seminar-like in small groups, group work				
5	Content-Related Module Prerequisites Students' level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking the ZfK modules "English I (A1)", 'English II (A2)' or "English Refresher Course (B1/B1+)" prior to this module.				
6	Formal Module Prerequisites none				

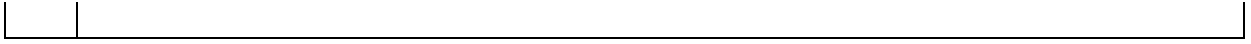
7	Type of Exams Portfolio: written assignment (60 min.) (40%) presentation in groups of 2-3 students incl. students' own literature research (5 min. each student) (60%) <div> Examlanguage: English Examlanguage: English </div>																
8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful participation + passing the exam																
9	This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Compulsory Module</td></tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	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
Course of Studies	Status																
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	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																
11	Additional Information / Literature Material will be announced during the first session.																

Pflichtmodule 6. Semester

Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

Modulname		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität			
Modulname englisch		Project work automotive electronics I			
Modulverantwortliche/r		hrw\christoph.doerlemann			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Christoph Dörlemann, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA FE III	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben strukturierte Kenntnisse von Aufbau und Funktion elektronischer Komponenten im Fahrzeug sowie vertiefte Kenntnisse im Bereich Leistungselektronik, Sensorik und Aktorik erworben. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none">relevante Informationen aus wissenschaftlich fundierten Quellen und großen Datenmengen zu beschaffen;komplexere Projekte nach den Regeln des Projektmanagements handzuhaben;elektronische KFZ-Einzelkomponenten nach zu entwerfen und in ein Gesamtsystem zu integrieren;einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter automotiven Randbedingungen zu entwickeln;wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse abzuleiten und auf deren Basis Lösungen zu entwickeln, die dem Stand der Wissenschaft entsprechen;in diesen Entwicklungsprozess betriebswirtschaftliche Kriterien sowie branchenspezifische Anforderungen an Qualitäts- und Projektmanagement sowie Sicherheitsaspekte einzubeziehen;die in der KFZ-Industrie üblichen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse sicher anzuwenden;exemplarische Fahrzeugnormen und Qualitätssicherungsmaßnahmen sicher anzuwenden Die interdisziplinären Fähigkeiten im Entwicklungsteam, Sozial-, Persönlichkeits- sowie Sprach- und Präsentationskompetenz sind ausgebaut und werden auf professionellem Niveau beherrscht.				
3	Inhalte Vertiefung in der Schaltungstechnik in der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität: Lösung konkreter Entwicklungsaufgaben aus folgenden Themengebieten: <ul style="list-style-type: none">Beispiele fahrzeugtechnischer Systeme (z.B.: Komponenten zur Fahrdynamik-Regelung, Motoren und Getriebesteuerung, zur Lichttechnik, Instrumentierung, Fahrerassistenzsysteme, Energiemanagement Multimedia oder Fahrwerksregelungen)Ladetechnik				

	<ul style="list-style-type: none"> • elektrische Antriebstechnik • Schaltungssynthese und Simulation • KFZ-Bus-Systeme und Kommunikationsnetze • Leistungselektronik: Entwärmung und Elektromagnetische Verträglichkeit (Störfestigkeit und Störausstrahlung) • Aufbau- und Verbindungstechnik • Steuerung und Regelung von Aktoren • Embedded Systems, MicroController-Technik • Bus-Systeme, Schnittstellen zur Diagnose und Kommunikation, • Funktion und Struktur von Energie Bordnetzen • Umwelteinflüsse (mechanisch, elektrisch, thermisch chemisch) • Diagnosefunktion im Steuergerät <p>methodisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) 						
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Projektarbeit mit Vortrag (20 min) und Projektbericht (10-15 Seiten))						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 80%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 20%;">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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						



Wahlmodule

Automotive Software & Systems Engineering

Modulname		Automotive Software & Systems Engineering			
Modulname englisch		Automotive Software & Systems Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff			
Dozent/in		Prof. Dr. Anselm Haselhoff			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• Automotive spezifische Prozesse und Methoden erläutern und anwenden.• Werkzeuge zur Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge zielgerichtet einsetzen.• Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren.• Systemtests planen und durchführen.• Vernetzte oder verteilte Systeme im Fahrzeug auslegen und simulieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge• Modellbasierte Funktionsentwicklung• Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge (z.B. mit ROS)• Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray)• Testen von Systemen 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.				
4	Lehrformen Vorlesung (Flipped Classroom) mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und Python/C/C++ Programmierung.Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <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> </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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden. • Schäuffele, J. and Zurawka, T. (2013). Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. ATZ/MTZ-Fachbuch. Springer Vieweg, Wiesbaden. • Angermann, Anne (2011): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxes, Beispiele. 7., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg. • Ross, H.-L. (2014). Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährter Managementsysteme. Hanser, München. • Zimmermann, W. and Schmidgall, R. (2014). Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Springer Vieweg, Wiesbaden. 														

Bionik

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

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine Zulassungsbeschränkt gemäß Prüfungsordnung <ul style="list-style-type: none"> • BPO 2017: §17 (4) Alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres müssen abgeschlossen sein. • BPO 2023: Bis auf ein Modul, müssen alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres abgeschlossen sein. 												
7	Prüfungsformen Vortrag (20 min.) (30%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <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> <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>	Studiengang	Status	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
Studiengang	Status												
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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur												

Cybersecurity

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

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

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i>																												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <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>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> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																												
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
11	Sonstige Informationen / Literatur																												

Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung • Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus • Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie • Autonomes Driving • Eruierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien 																														
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting																														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenmodule der ersten drei Semester																														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																														
7	Prüfungsformen Testat, Bericht, Seminarvortrag																														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings																														
9	Verwendung des Moduls in: <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>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>	Studiengang	Status	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
Studiengang	Status																														
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
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Regelwerk FSAE; Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben IHL:Wahlkatalog Logistik	

Fahrzeug-Bussysteme und Analyse

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

	Praktikum in Projektgruppen										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandenenes Praktikum										
9	Verwendung des Moduls in: <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> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur										

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär

Modulname		Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär				
Modulname englisch		Fundamentals of Artificial Intelligence - an interdisciplinary course				
Modulverantwortliche/r		hrw\michael.vogelsang				
Dozent/in		Anne Stockem Novo; Michael Vogelsang, Christian Weiß				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	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	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	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.					
3	Inhalte					
	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					
4	Lehrformen					
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungen, Gruppenarbeit					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					

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

	Studiengang	Status
	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
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Das Modul wird auf 6 Wochen geblockt, um Studierenden im Praxissemester die Teilnahme zu ermöglichen.	

Aktuelle Literaturempfehlungen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Innovations- und Changemanagement

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

	Bestandene Modulprüfung																																												
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_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>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	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
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																																												
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																																												
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Trends <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lernen mit geringen Datenmengen (künstliche Trainingsdatengenerierung, z.B. mittels GAN) ◦ Physics Guided Neural Networks ◦ Verteilte KI (Federal learning) ◦ Training und Inferenz auf eingebetteten Systemen • Anwendungen für eingebettete KI <ul style="list-style-type: none"> ◦ Autoencoder für verlustlose Datenkompression ◦ Vorausschauende Wartung ◦ Prozessoptimierung ◦ Ausgewählte Echtzeitanwendungen 																
4	Lehrformen Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I+II, Grundlagen der Informatik																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestanden Prüfung																
9	Verwendung des Moduls in: <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>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</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>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur																

Microtechnology (English)

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

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

Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement

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

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Designmuster im Systems Engineering ◦ Systemspezifikationen: Modellierung von Systemarchitekturen • Systemintegration und Test: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Integrationsstrategien ◦ Prototyping und Systemoptimierung ◦ Systemtests und Validierung ◦ Fehlerbehebung und Debugging • Risiko- und Qualitätsmanagement im Systems Engineering: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Qualitätsstandards und -prozesse ◦ Risikomanagement und Fehlervermeidung ◦ Kontinuierliche Verbesserung im Systems Engineering • Trends im Systems Engineering <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ethik und rechtliche Aspekte im Systems Engineering: ◦ Human Factors in Systems Engineering (UX-Entwurf, Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz von Systemen) 																
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und seminaristischer Unterricht • Fallstudien mit begleitendem Projekt 																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (75%) Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (20 min.) (25%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene schriftliche Ausarbeitung • Bestandener Vortrag 																
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</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>	Studiengang	Status	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
Studiengang	Status																
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																

10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben

Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken

Modulname		Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken			
Modulname englisch		Sustainable product development and efficient programming methods			
Modulverantwortliche/r		hrw\marvin.kaminski			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Marvin Kaminski			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NP EP	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• Programme in Python objektorientiert schreiben.• im Team gemeinsam an einem Softwareprojekt zur Datenauswertung arbeiten.• Code in puncto Energie- und Speichereffizienz beurteilen.• Elektrische Schaltungen designen und dabei die Reparierbarkeit, Lebensdauer, Zugänglichkeit und Recycling berücksichtigen.• bestehende Schaltungen grundlegend auf wichtige Richtlinien, wie RoHS und REACH prüfen.• die Lebensdauer und Schadstoffemission von elektrischen Bauelementen für einen definierten Anwendungszweck vergleichen und Unterschiede argumentieren.• Schaltungen auf Schwachstellen in Hinsicht auf die Lebensdauer prüfen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Objektorientierte Programmierung mit Python<ul style="list-style-type: none">o Grundlagen der Programmiersprache Pythono Einführung in die Objektorientierungo Effiziente Programmierung<ul style="list-style-type: none">▪ Laufzeitoptimiert▪ Speicher- und Energieeffizienz▪ Batteriebetrieb bei µCo Auswertung (großer) Datenmengen• Design reparierbarer Schaltungen• Lebensdauer von Bauelementen vs. tatsächliche Nutzungsdauer von Elektronik• Ressourcenoptimierte Dimensionierung von Elektronik• Klassisches Recycling von alten Schaltungen (Kreislaufwirtschaft), Cicular Economy• Schadstoffemission während der Lebensdauer von Elektronik• Energieeffiziente Elektronik• Energieverbrauch durch Datenströme• Bestehende Regeln wie RoHS, WEEE, EuP, REACH und Batterierichtlinie<ul style="list-style-type: none">o Wünschenswerte Regeln, Einfluss heutiger Regeln auf Umweltbilanz Beispiel HDMI• Besitz vs. Sharing				

4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit begleitenden Übungen • Praktikum 														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen benotete mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • bestandene Modulprüfung • bestandenenes Praktikum (be/nb) 														
9	Verwendung des Moduls in: <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>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>	Studiengang	Status	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
Studiengang	Status														
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														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird zum Semesterbeginn bekanntgegeben														

Nachrichtentechnik II / Computernetze

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

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung										
9	Verwendung des Moduls in: <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>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

Netzinfrastruktur für Elektromobilität

Modulname		Netzinfrastruktur für Elektromobilität			
Modulname englisch		network infrastructure for electromobility			
Modulverantwortliche/r		hrw\stefan.habel			
Dozent/in		Dr.-Ing. Stefan Dorschu			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NI EM	180 h	6	ab dem 6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden kennen den Aufbau von Verteilnetzen und sind in der Lage, verstehen die Grundlagen von deren Auslegung.• Sie verstehen die Prinzipien, nach denen eine Ladeinfrastruktur in bestehende Netzstrukturen integriert wird.• Sie können die Auswirkungen auf den Lastfluss im Verteilnetz anhand vereinfachter Beispiele berechnen.• Sie verstehen die Wirkungsprinzipien nach denen Lastflüsse im Verteilnetz heute und in Zukunft gesteuert werden.• Die Studierenden sind mit den Grundlagen des Strommarktes vertraut und können den Einfluss durch und auf die Elektromobilität diskutieren.• Sie kennen die Funktionsweise und Potenziale heutiger und zukünftiger Smart Grid Systeme.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Auslegung von Verteilnetzen• Systemdienstleistungen und Kraftwerksregelung• Stromhandel• Integration der Ladeinfrastruktur in bestehende Netzstrukturen• Auswirkungen auf Lastfluss im Verteilnetz (Lastflussberechnung)• Rechtliche Rahmenbedingungen• Wirtschaftliche Betrachtungen (z.B. Leistungspreis, Arbeitspreis, Netzkosten, Steuern, Subventionen)• Einfluss auf die Energiewende				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik I und II, Elektrotechnik I und II, elektrische Antriebstechnik, Angewandte Informatik, Mikrocontrollertechnik und digitale Systeme, elektrochemische Energiespeicher, Leistungs- und Hochvoltelektronik, Nachrichtentechnik,				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine						
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (60%) Prüfungssprache: Deutsch Seminararbeit (40%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Prüfung und Seminararbeit Prüfungsteilnahme nur bei bestandenem Seminar						
9	Verwendung des Moduls in: <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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Summer School on Sustainability (English)

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

	sustainability.																		
4	Teaching Methods Different learning methods will be part of the course: <ul style="list-style-type: none"> • Excursions • Practical project work • Work in international teams • Lectures 																		
5	Content-Related Module Prerequisites 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																		
6	Formal Module Prerequisites Successful application and selection process by the Summer School team																		
7	Type of Exams group presentation, portfolio - no grade																		
8	Prerequisite for the Granting of Credits <ul style="list-style-type: none"> • active participation in the online phase • active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities) 																		
9	This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</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>	Course of Studies	Status	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
Course of Studies	Status																		
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_ÄO2025	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>Additional Information / Literature</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>https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability</p>

Praxissemester

Praxissemester (Vollzeit)

Modulname		Praxissemester (Vollzeit)				
Modulname englisch		Internship				
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.thelen				
Dozent/in		Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
PXS	750 h	25	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
				Gesamt: 750 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden• an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren,• die gemachten Erfahrungen zu reflektieren					
3	Inhalte Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität Die Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben					
4	Lehrformen Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Praxissemesterbericht und Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandener Praxissemesterbericht und Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.					
9	Verwendung des Moduls in:					

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

Praxisseminar (Vollzeit)

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

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

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

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Bachelorarbeit	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Bachelorarbeit
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Bachelorarbeit						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Bachelorarbeit						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname		Bachelorarbeit (Kolloquium)									
Modulname englisch		Colloquium									
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.thelen									
Dozent/in		Alle Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik									
Veranstaltungssprache/n		Deutsch									
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
	90 h	3	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min						
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium							
				Gesamt: 90 h							
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.										
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor Arbeit• Führen einer wissenschaftlichen Diskussion• Beantwortung kritischer Fragen• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit										
4	Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 Minuten)										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung										
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Bachelorarbeit</td></tr><tr><td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Bachelorarbeit</td></tr></table>					Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Bachelorarbeit	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Bachelorarbeit
Studiengang	Status										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Bachelorarbeit										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Bachelorarbeit										
10	Stellenwert der Note für die Endnote										

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