



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B.Sc.)

BPO 2017 (Für Studierende ab WS 2017/18)

BPO 2018 (Für Studierende ab WS 2018/19)

12.07.2021

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	6
Elektrotechnik I.....	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	8
Ingenieurmathematik I.....	10
Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik.....	12
Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik.....	14
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....	16
Pflichtmodule 2. Semester	18
Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen.....	18
Elektrotechnik II.....	20
Ingenieurmathematik II.....	22
Mess- und Sensortechnik I.....	24
Physik I.....	26
Pflichtmodule 3. Semester	28
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik.....	28
Elektrochemische Energiespeicher.....	31
Grundlagen der Signalverarbeitung.....	33
Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.....	35
Steuerung- und Regelungstechnik (SRT).....	37
Pflichtmodule 4. Semester	39
Allgemeine Fahrzeugtechnik.....	39
Elektrische Antriebstechnik.....	41
Konstruktionslehre.....	43
Nachrichtentechnik.....	45
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik.....	47
Pflichtmodule 5. Semester	49
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	49
Leistungs- und Hochvoltelektronik.....	51

Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme.....	53
Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit.....	56
Technical English for Engineers (English).....	58
Pflichtmodule 6. Semester	60
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität.....	60
Wahlmodule	62
Automotive Software & Systems Engineering.....	62
Cybersecurity.....	64
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	68
Fahrzeug-Bussysteme und Analyse.....	71
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....	73
Innovations- und Changemanagement.....	77
Microtechnology (English).....	80
Nachrichtentechnik II / Computernetze.....	82
Netzinfrastruktur für Elektromobilität.....	84
Praxissemester	86
Praxissemester.....	86
Praxisseminar.....	88
Bachelorarbeit	90
Bachelorarbeit.....	90
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	92

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		Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik	xxx	3	3
1	PA FE I	Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik	Einführendes identifikationsstiftendes Praxisprojekt der Automobilelektronik. Im Team wird eine einfache praktische Aufgabe aus dem Themengebiet Fahrzeugelektronik und Elektromobilität bearbeitet.	6	4
1	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				33	28
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	BE FE/GS	Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen	Die Funktion und Einsatzgebiete elektronischer Bauelemente wie Widerstände, Transistoren werden behandelt. Im Praktikum werden einfache Grundsaltungen der KFZ-Elektronik realisiert.	6	5
2	ET II	Elektrotechnik II	Grundlagen der komplexen Wechselstromlehre, Transformatoren, und Einschaltvorgänge 1. Ordnung	6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	MT/ST I	Mess- und Sensortechnik I		6	4
2	PHY I	Physik I	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	6
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	DS MCT	Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik	Veranstaltung beginnt beim internen Aufbau eines Inverters über Logikgatter, und Halbleiterspeicher bis zur Programmierung von Mikrocontrollern. Umfangreiche Praxisversuche mit CMOS-Bausteinen und ATmega Mikrocontroller.	6	4
3	EC ES	Elektrochemische Energiespeicher	Es werden die elektrochemischen Grundlagen der gängigen Batterietechnologien behandelt (z.B. Li-Ion) und die Auswirkungen auf das elektrische (Lade-/Entladeverhalten) erklärt. Zudem werden die Besonderheiten beim Zusammenschalten der Zellen zu Batteriesystemen betrachtet.	6	4
3	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

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
				30	22
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 Simulationsaufgaben 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 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				213	121

Pflichtmodule 1. Semester

Elektrotechnik I

Modulname		Elektrotechnik I			
Modulname englisch		Electrical Engineering I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter			
Dozent/in		G. v. Eckardstein			
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 Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	Kontaktzeit 4 SWS 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 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"> • 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 • berechnen einfache (homogene) elektrostatische und magnetostatische Felder sowie Energien und Kräfte hierin • bauen Schaltungen nach Vorgabe im Praktikum auf, lokalisieren und korrigieren Fehler hierin, sowie führen hierin korrekte Messungen von Betriebszuständen durch 				
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 %) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) 								
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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		Jens Allmer				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel; Dr. Olaf Henze				
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 Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h		Praktikum max. 15 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 border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1077 259">Studiengang</th> <th data-bbox="1093 226 1326 259">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1077 327">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 293 1326 327">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1077 394">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1093 360 1326 394">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1077 461">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td data-bbox="1093 427 1326 461">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1077 528">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 495 1326 528">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1077 595">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1093 562 1326 595">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1077 663">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1093 629 1326 663">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 696 1077 730">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1093 696 1326 730">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2021	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 am Vorlesungsanfang bekanntgegeben.</p>																

Ingenieurmathematik I

Modulname		Ingenieurmathematik I			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
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. 				
3	Inhalte 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				
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>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	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>														

Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik

Modulname		Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik			
Modulname englisch		Mechanical Engineering Design für Automotive Electronics			
Modulverantwortliche/r		Patrick Lagao			
Dozent/in		Lagao, Patrick			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 h	3	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h)	Selbststudium Gesamt: 45 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 wichtigsten Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens. • sind in der Lage, bei technischen Ansichten, Schitte, normgerechte Darstellung, Bemaßung und Toleranzen richtig zu interpretieren • Können Freihandzeichnungen einfacher Konstruktionselemente erstellen • kennen allgemeine konstruktive Grundlagen. • kennen die wichtigsten Fertigungsverfahren für die Herstellung von Produkten • verstehen die Unterschiede gängiger Verbindungen (stoff-, form- und kraftschlüssig) und deren Anwendung • sind mit den Funktionsprinzipien grundlegender Maschinenelemente vertraut: Schrauben, Federn, Lager, Zahnräder und Führungen 				
3	Inhalte Darstellungsnormen: Normgerechtes Darstellen und Bemaßen, Ansichten, Schnittdarstellungen, Gewindedarstellungen, Oberflächenangaben, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten, Werkstück- und Modellaufnahmen Grundlagen der Darstellenden Geometrie: Zentral- und Parallelprojektionen, Orthogonale Zwei- und Dreitafelprojektion ggf. CAD: (Was geht...)				
4	Lehrformen xxx				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Test (60 min.) (0%) Prüfungssprache: Deutsch				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandener Test				
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> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote				
11	Sonstige Informationen / Literatur				

Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik

Modulname		Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik			
Modulname englisch		Project Work Introduction in Automotive Electronics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung eine Vorstellung zu inhaltlichen und überfachlichen Aufgaben entwickelt, die sich im späteren Berufsleben stellen.</p> <p>Stiftung einer Identifikation mit den Inhalten des Curriculums:</p> <p>Vermittlung von Sinn und Zweck der Moduleinhalte sowie Erhöhung der Akzeptanz für abstrakter Themen</p> <p>Vermittlung der Grundlagen von elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie anhand konkreter einfacher Anwendungsbeispiele.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Aufgaben im Team zu lösen • in Wettbewerbssituationen Projektergebnisse präzise und vorteilhaft zu präsentieren • Grundlagen des Projektmanagements (z.B. Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement) anzuwenden • Grundlegende Aspekte elektronischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnik zu benennen 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Entwicklungssystematiken: Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement, Projektplanung, Rollenbeschreibung, Projektablaufplan, Projektstrukturplan</p> <p>Umsetzung einer praktischen Aufgabe aus dem Themengebiet der Fahrzeugelektronik bzw. Elektromobilität mit Hilfe vorgegebener bzw. begrenzter Materialien</p> <p>Spielerische Umsetzung als Wettbewerbsaufgabe zwischen den teilnehmenden Teams</p> <p>Exemplarische Aufgaben aus ein oder mehreren Themen: elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie, Mikrocontrollertechnik</p>				
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</p>				

	<p>Modellautos).</p> <p>In ersten obligatorischen Veranstaltungen werden die Studierenden in die die notwendigen technischen Grundlagen sowie in die Projektarbeit eingeführt.</p> <p>Danach erfolgt das selbstständige Arbeiten, das wöchentlich in Räumen der Hochschule stattfinden kann. Über verpflichtende Zwischentermine 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>Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentationen und Wettbewerbsteilnahme</p> <p>Die Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation und Wettbewerbsteilnahme</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Studiengang</td> <td style="text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td style="text-align: center;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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		Prof. Dr.-Ing. 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 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 					
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 					
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 style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
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"> • Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag 										

Pflichtmodule 2. Semester

Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschaltungen

Modulname		Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschaltungen			
Modulname englisch		Electronic Devices of Automotive Electronics and Basic Circuits			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter			
Dozent/in		Prof. Dr. Dirk Rueter, Prof. Dr. Klaus Thelen			
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 dimensionieren • einfache aber abstrakte Schaltplänen in praktische Aufbauten umsetzen • das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnen • theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen • Temperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden • zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen KFZ-typischen Halbleiterschaltungen durchführen • geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen • KFZ-typische Grundschaltungen zu dimensionieren und hierbei KFZ-typische Bauelemente richtig einzusetzen. 				
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 Schaltkreise • Verlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, Kühlmaßnahmen • Oszillatoren, Rauscheigenschaften • KFZ-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%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum als Studienleistung 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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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				

Elektrotechnik II

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

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen sehr sichere Beherrschung der Inhalte der Module Elektrotechnik I und Ingenieurmathematik I								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 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 style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik2 (Hanser Verlag) 								

Ingenieurmathematik II

Modulname		Ingenieurmathematik II			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers II			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA II	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Übung max. 30	Vorlesung max. 150 bzw. 120
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. • analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle. 				
3	Inhalte				
	<p>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</p>				
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 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>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	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		Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel / Prof. Dr. Lothar Kempen				
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	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
		4 SWS (= 60 h)				
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 					
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					
	<ul style="list-style-type: none"> • Benotete Prüfung (In der Regel Klausur) • Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben (Studienleistung) 					

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %) und Studienleistung aus der Übung						
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 327 1396 495"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 1082 365">Studiengang</th> <th data-bbox="1082 327 1396 365">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 1082 432">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1082 394 1396 432">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 461 1082 495">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1082 461 1396 495">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
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 Literatur: <ul data-bbox="284 792 1366 898" style="list-style-type: none"> • Rainer Partier: Messtechnik, Vieweg Verlag • Webster, J. G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC-Press LLC und Springer Verlag 						

Physik I

Modulname		Physik I				
Modulname englisch		Physics I				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. 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 Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h		geplante Gruppengröße 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 Brechnungen von solchen Szenarien durchführen, • können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen, • können selbstständig neuen Stoff erarbeiten, • überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse, • 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, Arbeit, Energie, Leistung und Impuls) • Gravitation • Drehbewegung und Rotation von Punktmassen und starren Körpern • Mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik • Grundlagen Strahlenoptik 					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I					
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.) • Beständenes Praktikum (be/nb) 						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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>Literatur:</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag</p> <p>Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch</p> <p>Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</p>						

Pflichtmodule 3. Semester

Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

Modulname		Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik			
Modulname englisch		Digital Systems and Microcontrollers			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Techn. 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 der internen 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. • Die Studierenden können unter Zeitdruck im Team Aufgaben erfolgreich umsetzen sowie die Ergebnisse fachgerecht dokumentieren. 				
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 elektischen Parameter der Bausteine (Betriebsstrom, Schaltgeschwindigkeit, Ausgangspegel, u.s.w.) • 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 				

	<p>Schaltkreisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carnaugh Veitch Methodik • 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:</p> <p>Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I und II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Bauelemente Elektronik und Grundschaltungen</p> <p>weiterhin werden vorausgesetzt:</p> <p>Physik I, Mess- und Sensortechnik I, Werkstofftechnik für Elektrotechnik und Mechatronik</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (50%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
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" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;">Studiengang</td> <td style="width: 30%;">Status</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	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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>						

Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben

Elektrochemische Energiespeicher

Modulname		Elektrochemische Energiespeicher				
Modulname englisch		electrochemical energy stores				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow				
Dozent/in		Prof. Dr. 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	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum
						max. 150 bzw. 120 max. 15
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.					
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 <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Klausur (100% der Note) • Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb) 																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Klausur • Bestandenes Praktikum 																		
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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 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 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>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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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		Prof. Dr.-Ing. David Schepers				
Dozent/in		Prof. Dr. 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 Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Maßnahmen zu treffen, die die Qualität im Produktentstehungsprozess, der Produktfertigung und der Serienbetreuung von KFZ-Elektronik Produkten sicherstellt.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 anwenden 					
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung zu Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit • Qualitäts-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 Zuverlässigkeit • Terminologie • Alterung und Ausfall • Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten (AECQ) • Umwelteinflüsse und Qualifikation von KFZ-Komponenten • Methoden zur Analyse der Sicherheit und Zuverlässigkeit (FMECA, FTA, etc.) • Gefahren- und Risikoanalyse • Risikoabschätzung, Diagnosedeckungsgrad und Anteil sicherer Ausfälle • Die Norm ISO 26262 					
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Übung</p>					

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> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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 2010 2. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008 3. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p>								

Pflichtmodule 4. Semester

Allgemeine Fahrzeugtechnik

Modulname		Allgemeine Fahrzeugtechnik			
Modulname englisch		Automotive Engineering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Dozent/in		Lehrbeauftragter			
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: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 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 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 das KFZ-Sachverständigenwesen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssicherheit und Umweltschutz • Fahrdynamik • Fahrzeugaufbau – Fahrzeugarten • Fahrwerke • Grundlagen zum Antriebsstrang • Bremsanlage • KFZ-Prüftechnik • KFZ-Sachverständigenwesen 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie seminaristischer Unterricht				
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												
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>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	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: 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. Leister, G.; Fahrzeugreifen und Fahrwerkentwicklung: Strategie, Methoden, Tools; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008. Heißing, B. / Ersoy M.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008.												

Elektrische Antriebstechnik

Modulname		Elektrische Antriebstechnik				
Modulname englisch		Electrical Drive Technology				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. 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	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					
	<ul style="list-style-type: none"> • die unterschiedlichen Bauarten von elektrischen Maschinen unterscheiden. • das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen. • für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen. • leistungselektronische Schaltungen der Antriebstechnik erklären. • die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen. 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen • Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung • Übersicht über weitere Antriebe • Elektrische Ansteuerung von Antrieben • Leistungshalbleiter der Antriebstechnik • Ansteuerschaltungen und Schutzbeschaltungen • Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb 					
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	<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>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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009 • Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>								

Konstruktionslehre

Modulname		Konstruktionslehre			
Modulname englisch		Mechanical Engineering Design			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao; Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KL	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße 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		Prof. Dr. sc. Lothar U. 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 analysieren • Die Studierenden können Leitungen der Nachrichtentechnik mit Hilfe der Leitungstheorie dimensionieren und analysieren • Die Studierenden können die Dämpfung von einzelnen und kaskadierten Leitungen berechnen • Die Studierenden können geeignete Codierungen für einen gegebenen Übertragungskanal auswählen • Die Studierenden können geeignete Antennen für konkrete nachrichten-technische Aufgabenstellungen spezifizieren • Die Studierenden können Funkübertragungstrecken mittels einfacher Ausbreitungsmodelle dimensionieren 					
3	Inhalte					
	Nachrichtenübertragungstheorie: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informationstheorie • Codierverfahren (Redundanzreduktion, Fehlererkennung und -korrektur) • Leitungstheorie (Kennwerte verlustloser Leitungen, Reflexionsfaktor) • Impedanztransformation, verlustbehaftete Leitungen, Impulse auf verlustlosen Leitungen • Vorstellung wichtiger Leitungstypen • Grundlagen der Antennentechnik • Wellenausbreitungsmechanismen 					
4	Lehrformen					
	Vorlesung, Vorträge					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	Basisstudium					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					

7	Prüfungsformen Benotete Modulprüfung						
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>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
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 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		Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen				
Dozent/in		Prof. Dr. Klaus Thelen, Prof. Dr. Hartmut Paschen, Prof. Dr. 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • spezielle Eigenschaften und Anforderungen von Elektroniksystemen und deren Einsatzrahmenbedingungen in Fahrzeugen zu bewerten und grundlegende Aufbauformen elektronischer Fahrzeugkomponenten dementsprechend auszulegen; • die wichtigsten Sensoren und Aktoren mit ihren spezifischen Charakteristiken auszuwählen und zu dimensionieren; • einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter branchespezifischen Randbedingungen zu entwickeln und die damit verbundenen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse (Fahrzeugnormen) anzuwenden; • in Entwicklungsteams, wertschätzend, ziel- und lösungsorientiert mit anderen zu agieren und zu kommunizieren • Die Anforderungen eines Entwicklungsprojektes hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität für ein einfaches Projekt zielgerichtet umzusetzen. • Projektergebnisse in angemessener Weise zu präsentieren <p>Förderung der Persönlichkeitskompetenzen: Leistungsbereitschaft, Ergebnisorientierung, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit.</p> <p>Förderung der Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Anwendungsgebiete und Einsatzfelder der Fahrzeugelektronik;</p> <p>Grundlegende Methoden für die Entwicklung von Elektronik in Fahrzeugen: Anwendung herkömmlicher Entwicklungsprozesse (z.B. V-Modell) oder agiler Methoden (z.B. Scrum)</p> <p>Hauptbestandteile elektronischer Baugruppen und Applikationen im Fahrzeug:</p> <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 / Mikrocontrollertechnik, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.</p> <p>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</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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>Literatur:</p> <p>Reif, Konrad : „Automobilelektronik, eine Einführung für Ingenieure“ Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg Verlag</p>				

Pflichtmodule 5. Semester

Betriebswirtschaftslehre und Recht

Modulname		Betriebswirtschaftslehre und Recht				
Modulname englisch		Business Administration and Law for Engineers				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.pol. Werner Halver				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt, Prof. Dr. jur. Angela Knauer				
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	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h		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 Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre und des Projektmanagements; • sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling); • können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen; • verfügen über Kenntnisse grundlegender juristischer Fragestellungen (z.B. Aufbau der Rechtssysteme, Gesellschaftsformen, Patentrecht) 					
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: Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen und das Patentrecht; • Grundlagen Projektmanagement: Sachebene des Projektmanagements (insbesondere Projektplanung und -steuerung), psychosoziale Ebene des Projektmanagements 					
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>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	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		Kerstin Siebert				
Dozent/in		Prof. Dr. Kerstin Siebert, Prof. Dr. 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	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	5 SWS (= 75 h)		Gesamt: 105 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden erhalten Einblicke in die verschiedenen Themenschwerpunkte der Elektromobilität im Hinblick auf die Umsetzung im Fahrzeug:</p> <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 Erstellung und dem Betrieb mit Hochvolt- und Leistungselektronik berücksichtigt werden müssen. Sie kennen die Mindeststandards an Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen 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 Hochvoltssystemen, 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 (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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				

Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme

Modulname		Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme				
Modulname englisch		Model Based Software Development and Driver Assistance Systems				
Modulverantwortliche/r		Prof.Dr.rer.nat. Klaus Giebertmann				
Dozent/in		Prof. Dr. Klaus Giebertmann / Prof. Dr. 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	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Übung: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)		Gesamt: 105 h		Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>Sie sind in der Lage</p> <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	<p>Inhalte</p> <p>Einführung in ereignisdiskrete Systeme und ihre Beschreibung</p> <p>Vorstellung eines Entwicklungs- und Testsystems (z.B. ASCET-SD von ETAS oder</p>					

	<p>Simulink von MathWorks) Databasebrowser, Elemente-Bibliothek, sowie Offline- und Online-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, Einparkassistent) <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 Vorlesung, Übung, Praktikum</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen keine</p>
7	<p>Prüfungsformen Benotete Prüfung Abgabe von Übungen als Prüfungsleistung</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung</p>

	Bestandene Übung				
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> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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				

Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit

Modulname		Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit				
Modulname englisch		Modelling of electronic systems and electromagnetic compatibility				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen				
Dozent/in		Prof. Dr. Kerstin Siebert, Prof. Dr. 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	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)		Gesamt: 105 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das Verhalten elektronischer Systeme bezüglich ausgewählter elektrischer, thermischer und elektromagnetischer Aspekte mithilfe von Berechnungen oder Simulationstools vorherzubestimmen und das System hinsichtlich der Erfüllung ausgewählter Kriterien auszuwerten.</p> <p>Der Umgang mit exemplarischen Simulationstools ist erlernt.</p> <p>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.</p> <p>Sie sind in der Lage branchentypische EMV-Messungen normenkonform durchzuführen, und die Ergebnisse zu beurteilen.</p> <p>Sie sind in der Lage, anhand von Messergebnissen auf mögliche EMV-Fehlerursachen zu schließen und geeignete Abstellmaßnahmen einzuleiten.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungsdimensionierung anhand von mathematischen Tools (Matlab, Excel, o.ä.) sowie mithilfe gängiger Simulationstools (z.B. LTspice, MicroCap 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 (30 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Mündliche Prüfung (30 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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				

Technical English for Engineers (English)

Module Title		Technisches Englisch für Ingenieure			
Module Title in English		Technical English for Engineers			
Module Leader		Ingo Bachmann			
Teaching Staff		ZfK			
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 capable of managing business correspondence in English • will be competent in taking part in discussions and negotiations and in documenting those adequately • will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion • will be able to engage with technical texts in English on their own • will have improved their social competence through working in small groups 				
3	Contents				
	<ul style="list-style-type: none"> • Taking part in negotiations and documenting them • Expressing their own opinion, participating in discussion • Business correspondence • Engaging with technical texts including reading techniques • Describing their own work environment • Case studies • Phrases and idiomatic expressions 				
4	Teaching Methods				
	Seminar-like in small groups, group work				
5	Content-Related Module Prerequisites				
	Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).				
	Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.				

6	Formal Module Prerequisites none												
7	Type of Exams Portfolio: written assignment 1 (60 min.) (40%) Exam language: English written assignment 2 (60 min.) (60%) Exam language: English												
8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful participation + passing the exam												
9	This Module Appears in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Course of Studies</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module	Gesundheits- und Medizintechnologien	Compulsory Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Compulsory Module
Course of Studies	Status												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module												
Gesundheits- und Medizintechnologien	Compulsory Module												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module												
Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module												
Sicherheitstechnik_BPO2021	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		Kerstin Siebert				
Dozent/in		Prof. Dr. Klaus Thelen, Prof. Dr. Hartmut Paschen, Prof. Dr. Kerstin Siebert				
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 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden haben strukturierte Kenntnisse von Aufbau und Funktion elektronischer Komponenten im Fahrzeug sowie vertiefte Kenntnisse im Bereich Leistungselektronik, Sensorik und Aktorik erworben.</p> <p>Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevante Informationen aus großen Datenmengen zu beschaffen • Komplexere Projekte nach den Regeln des Projektmanagements handzuhaben • elektronische KFZ-Einzelkomponenten zu entwerfen und in ein Gesamtsystem zu integrieren; • einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter automotiven Randbedingungen zu entwickeln; • 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 <p>Die interdisziplinären Fähigkeiten im Entwicklungsteam, Sozial-, Persönlichkeits- sowie Sprach- und Präsentationskompetenz sind ausgebaut und werden auf professionellem Niveau beherrscht.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Vertiefung in der Schaltungstechnik in der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität:</p> <p>Lösung konkreter Entwicklungsaufgaben aus folgenden Themengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele fahrzeugtechnischer Systeme (z.B.: Komponenten zur Fahrdynamik-Regelung, Motoren und Getriebesteuerung, zur Lichttechnik, Instrumentierung, Fahrerassistenzsysteme, Energiemanagement Multimedia oder Fahrwerksregelungen) 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Ladetechnik • 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	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit integrierter Übung 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>keine</p>				
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>				
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Projektarbeit mit Vortrag und Projektbericht (100%)</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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>				

Wahlmodule

Automotive Software & Systems Engineering

Modulname		Automotive Software & Systems Engineering			
Modulname englisch		Automotive Software & Systems Engineering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. 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. • Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren. • Systemtests planen und durchführen. • Werkzeuge zur Funktionsentwicklung zielgerichtet einsetzen. • Vernetzte Systeme im Fahrzeug auslegen und integrieren. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge, Anforderungsmanagement • Modellbasierte Funktionsentwicklung • Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray) • Testen von Systemen und Diagnose <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Teilaspekte der Funktionsentwicklung mit Simulink/Stateflow/C++ umgesetzt und die Vernetzung von Systemen simuliert und analysiert.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und C/C++ Programmierung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)				

8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</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>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
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"> • 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. 								

Cybersecurity

Modulname		Cybersecurity			
Modulname englisch		Cyber security			
Modulverantwortliche/r		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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis der Informations- und IT-Sicherheit in unterschiedlichen Anwendungen. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in vernetzten Systemen zu kennen, diese in Angemessenheit des Risikos zu bewerten und beispielhaft anzuwenden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p>Praktische Kompetenzen (50%):</p> <p>Die Studierenden werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkanalyse Lab anwenden können, im Detail: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Betriebssystembordmittel: ping, traceroute, ip/ipconfig ◦ Weitere Analysewerkzeuge: wireshark, wireless netview • Pen-Test Lab durchführen können und zwar <ul style="list-style-type: none"> ◦ auf Betriebssystemebene: z.B. Nmap ◦ auf Applikationsebene: z.B. SQL Injection • Firewalls konfigurieren können und zwar im Detail <ul style="list-style-type: none"> ◦ Basiskonfiguration ◦ Szenarioaufbau mit z.B. Webserver, Firewall und Angreifer ◦ Verschiedene Angriffsszenarien <p>Theoretische und methodische Kompetenzen (50%)</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • werden methodisches Wissen aus dem Bereich der IT-Sicherheit beherrschen und dieses anwenden, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Schützen, erkennen und angemessen reagieren ◦ Wichtige Business-Systeme von unwichtigen zu differenzieren • werden Bedrohungen und Gefährdungen in digitalen Systemen identifizieren können und zwar <ul style="list-style-type: none"> ◦ Angreiferprofile z.B. Skript-Kiddie, Organisierte Kriminalität ◦ Bedrohungsprofile z.B. Phishing, Schadsoftware, APT • sind in der Lage Schutzziele der Informationssicherheit zu differenzieren, Schutzbedarfe von Informationen zu ermitteln, Risikoanalyse durchzuführen und diese Methoden selbst anzuwenden. Hierbei werden z.B. Szenarien aus der Elektromobilität (z.B. V2X-Kommunikation, Ladesäuleninfrastruktur) wie auch Industrieanwendungen 				

	<p>diskutiert.</p>
3	<p>Inhalte</p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <p>1. Einführung</p> <p>1. Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</p> <p>2. Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</p> <p>3. Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</p> <p>4. Kurzwiederholung Grundlagen des Protokoll-Stacks:</p> <p>1. ISO/OSI, Verortung von Krypto-Protokollen, u.a. L6</p> <p>2. Focus IP und TCP</p> <p>3. Ausgewählte Dienste: SSH, rest-API, ...</p> <p>2. Methoden der IT-Sicherheit</p> <p>1. Netzwerkanalyse</p> <p>2. Penetration Testing</p> <p>3. Firewalls und Absicherung von Webservern/Webservices</p> <p>4. Methoden zur Informationssicherheit</p> <p>1. Security Incident und Response</p> <p>2. Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</p> <p>3. Fallbeispiel: Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</p> <p>5. Standards zur Überprüfung und Bewertung von Informations-Sicherheit</p> <p>1. IEC 62443 am Fallbeispiel</p> <p>2. IEC 27001 am Fallbeispiel, z.B. Metering für Ladesäulen</p> <p>3. EALs/Common Criteria Systematik</p> <p>6. Ausblick:</p> <p>1. Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</p> <p>2. Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</p>

4	<p>Lehrformen</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Möglich ist auch ein vorgeschaltetes Praktikum unter Anrechnung auf die Semesterstundenzahl.</p>																				
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine • Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich 																				
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																				
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (80%) (abhängig von Teilnehmerzahl; Prüfungsform Prüfungssprache: Deutsch wird entsprechend zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)</p> <p>Seminararbeit (die in einer Präsentation vorgestellt und bewertet wird) (20%) Prüfungssprache: Deutsch</p>																				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p><i>Bestandene Modulprüfung (80%) sowie erfolgreich absolviertes Seminar (bestätigt, 20%)</i></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>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	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>																				

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		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester		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 Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. auf folgenden Gebieten: 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 • Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung • Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus • Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie • Autonomos Driving • Eruiierung 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	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <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>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	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	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																																
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																																
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	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																																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																																
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		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
Dozent/in		Prof. Dr. Lothar Kempen / Prof. Dr. Anselm Haselhoff			
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	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 4 SWS (= 60 h) 1 SWS	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum	max. 150 bzw. 120 max. 15
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 Anwendungskennntnisse 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 Modulprüfung, Praktikum als Studienleistung						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, beständenes 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>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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		Michael Vogelsang				
Dozent/in		Fatih Gedikli, 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, ... vorgegebene, unternehmenspraktische Fragestellungen (Projekte) mit Hilfe von KI-Algorithmen beantworten und die Ergebnisse beurteilen, ... die Folgen für Länder, Unternehmen (Geschäftsmodelle), Märkte und Arbeitsplätze ableiten sowie aktuelle Regulierungsvorschläge beurteilen, ... die Grundbenennungen der Ethik in systematische Zusammenhänge einordnen und die verschiedenen Annahmen über die Grundlagen ethischen Handelns gegeneinander abwägen, ... den Zusammenhang von Rechtsnormen und moralischen Normen erkennen und ihn in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz autonomer und intelligenter Systeme aufzeigen. 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 EINLEITUNG (Entwicklung von KI im Zeitverlauf, Turing-Test, machine learning vs. deep learning etc.) II MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN (u.a. neuronale Netze, Gradientenabstiegsverfahren, Random Forests, Gütekriterien) III EINFÜHRUNG PROGRAMMIERUNG (Python)					

	<p>IV MASCHINELLES LERNEN (unter Nutzung der Bibliotheken Keras und TensorFlow in einer Python-Umgebung)</p> <p>V AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÄFTSMODELLE und MÄRKTE (betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen)</p> <p>VI ETHIK AUTONOMER UND INTELLIGENTER SYSTEME (Terminologie und allgemeine Grundsätze der Ethik, Verantwortung im Beruf, Verhaltenskodizes im Engineering, Ethik im Engineering im Kontext autonomer und intelligenter Systeme, Fallstudien)</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Bearbeitung von Fallstudien, Gruppenarbeit</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Mathematik: Ableitungen</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Projektarbeit mit Vortrag (50%) Prüfungssprache: Deutsch</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit und bestandene Klausurarbeit</p>
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p>

	Studiengang	Status
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	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. E-Commerce Themenschwerpunkt: Informatik Literaturempfehlungen Collet, F.; Allaire, J.J. (2018) – Deep Learning with R, Manning Publications, NY, USA. Géron, A. (2017), Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly Media	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zudem wird aktuelle Literatur zu Beginn jedes Semesters bekannt gegeben.

Innovations- und Changemanagement

Modulname		Innovations- und Changemanagement			
Modulname englisch		Innovation and Change Management			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg			
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	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 80%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</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>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2021/22	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																																		
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul																																		
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul																																		
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul																																		
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2021/22	Wahlmodul																																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul																																		
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																		
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"> • 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>

Microtechnology (English)

Module Title		Microtechnology (English)			
Module Title in English		Microtechnology			
Module Leader		Prof. Dr. rer. nat. 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 Graded exam (written or oral) and seminar report				
8	Prerequisite for the Granting of Credits Passed exam and seminar report				
9	This Module Appears in:				

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

Nachrichtentechnik II / Computernetze

Modulname		Nachrichtentechnik II / Computernetze				
Modulname englisch		Communications Engineering II and Computer Networks				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen				
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar U. 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 Übertragungsstandards • Hierarchien und Priorisierung • Informationsübertragung über verteilte autarke Systeme • Timing und Echtzeitfähigkeit • Interkommunikation 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 Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (100 %, 120 Minuten)						
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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold			
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. • Die Studierenden verstehen, welche Schutzmaßnahmen gegen elektrische Fehler bei Ladesäulen getroffen werden müssen. • Sie verstehen die Wirkungsprinzipien nach denen Lastflüsse im Verteilnetz heute und in Zukunft gesteuert werden. • Die Studierenden sind mit den Grundlagen zur Bildung der gängiger Tarifsysteme vertraut und können diese anhand einfacher Beispiele erstellen. • 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 • Integration der Ladeinfrastruktur in bestehende Netzstrukturen • Auswirkungen auf Lastfluss im Verteilnetz • Elektrischer Schutz der Ladesäulen • Zählung • Steuerung von Lastflüssen im Verteilnetz (heute – zukünftig) • Tarifbildung (Leistungspreis, Arbeitspreis, Netzkosten, Steuern, Subventionen) • Smart Grid – welche Elemente sind neu? 				
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 benotete Prüfung (in der Regel Klausur)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Prüfung (Klausur 100%)				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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				

Praxissemester

Praxissemester

Modulname		Praxissemester			
Modulname englisch		Internship			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. 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:				

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

Praxisseminar

Modulname		Praxisseminar								
Modulname englisch		Seminar								
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen								
Dozent/in		Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik								
Veranstaltungssprache/n		Deutsch								
Kennnummer	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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </table>						Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Praxissemester
Studiengang	Status									
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Praxissemester									
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote									
11	Sonstige Informationen / Literatur									



Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Modulname		Bachelorarbeit			
Modulname englisch		Bachelor`s Thesis			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. 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:				

	<p>Studiengang</p> <p>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</p>	<p>Status</p> <p>Bachelorarbeit</p>
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>	

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname		Bachelorarbeit (Kolloquium)							
Modulname englisch		Colloquium							
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. 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	geplante Gruppengröße					
			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 border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td>Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Bachelorarbeit</td> </tr> </table>					Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Bachelorarbeit
Studiengang	Status								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	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								

