

# Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang Elektromobilität

## Inhaltsverzeichnis

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Koordinator/in</b>
B01	Mathematik I	Voigtmann FB II
B02	Grundlagen der Elektrotechnik IA	Niedermayer
B03	Grundlagen der Elektrotechnik IB	Mahdi
B04	Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte	Goldmann FB VIII
B05	Betriebswirtschaftslehre und Methoden in der Elektrotechnik	Schlink FB I Heinemann
B06	Studium Generale I	Dekan FB I
B07	Studium Generale II	Dekan FB I
B08	Mathematik II	Voigtmann FB II
B09	Halbleiter und Bauelemente in der Automobilelektronik	Mahdi
B10	Programmieren in C	Mahdi
B11	Mikrocomputertechnik	Heinemann
B12	Digitaltechnik	Heinemann
B13	Realisierung digitaler Systeme	Heinemann
B14	Mathematik III	Voigtmann FB II
B15	Grundlagen der Elektrotechnik II	Duschi-Graw
B16	Mechanik und mechanische Konstruktion mit CAD	Heinemann
B17	Automobile analoge Schaltungstechnik	Mahdi
B18	Signale und Systeme	Niedermayer
B19	Interdisziplinäres Projektlabor	Heinemann
B20	Stromversorgung elektronischer Systeme	Duschi-Graw
B21	Regelungstechnik und Mehrgrößen-Regelsysteme	Merkel
B22	Mathematik IV	Voigtmann FB II
B23	Elektronische Messtechnik	Niedermayer
B24	Objektorientiertes Programmieren und Software Engineering	Von Loewis FB VI
B25	Embedded Systems	Heinemann
B26	Grundlagen der Fahrzeugdynamik	Duschi-Graw
B27	Automotive Energiespeicher	Heinemann
B28	Autonomes Fahren und intelligente Sensoren	Mahdi
B29	Regenerative Energien und Umwelt	Duschi-Graw
B30	Wahlpflichtfach 1	Heinemann
B31	Wahlpflichtfach 2	Heinemann
B32	Ladeinfrastruktur und intelligente Stromversorgungsnetze	Duschi-Graw
B33	Batterie- und Energiemanagement	Heinemann
B34	Realisierung geregelter Antriebssysteme	Duschi-Graw
B35	Modellgetriebene Softwareentwicklung	Dekan FB VI
B36	Wahlpflichtfach 3	Heinemann
B37	Wahlpflichtfach 4	Heinemann
B38	Betreute Praxisphase	Heinemann

B39	Abschlussprüfung	Dekan FB VII
WP1	Systeme der Automobilelektronik	Heinemann
WP2	Verbrennungsmotoren und Hybridsysteme	Springmann FB VIII
WP3	Hochvoltssysteme in der Fahrzeugtechnik	Duschl-Graw
WP4	Konnektivität und Appentwicklung	Macos FB VI
WP5	Externes Modul I	Dekan FB VII
WP6	Externes Modul II	Dekan FB VII
WP7	Projekt Steuergeräteentwicklung	Heinemann
WP8	Projekt Antriebsdesign	Duschl-Graw
WP9	Sicherheitskonzepte, AutoSAR und Funktionale Sicherheit	Mahdi
WP10	Car-To-X Kommunikation	Macos FB VI
WP11	Externes Modul III	Dekan FB VII
WP12	Externes Modul IV	Dekan FB VII

Stand:25.05.21

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B01</b>
Titel	<b>Mathematik I</b> (Mathematics 1)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	5 SWS SU 1 SWS Ü 102 Stunden Präsenz 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können lineare Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden (auch unter Verwendung mathematischer Software) lösen</li> <li>• können mit Gleichungssystemen in Matrizenschreibweise umgehen</li> <li>• können die elementaren Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme einsetzen</li> <li>• können Funktionen differenzieren und die Differenzialrechnung anwenden</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und von bestimmten Integralen, insbesondere von Mittelwerten</li> <li>• können mit komplexen Zahlen umgehen und die komplexe Rechnung in der Wechselstromtechnik einsetzen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik
Niveaustufe	<b>1. Studienplensemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (120 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen: Termumformungen, Gerade und Parabel, elementare Geometrie</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Anwendung auf elektrische Netzwerke</li> <li>• Funktionen einer Veränderlichen: Eigenschaften, Polynome, e-Funktion und Logarithmus, logarithmische Darstellungen, trigonometrische Funktionen, harmonische Schwingungen</li> <li>• Differenzialrechnung: Definition und Regeln für die Ableitung, Tangente, Linearisierung, Differenzial, Fehlerfortpflanzung</li> <li>• Komplexe Zahlen: Rechenregeln, Darstellungen, Exponentialfunktion und Logarithmus, komplexe Schwingungen in der Wechselstromtechnik</li> <li>• Integralrechnung: Stammfunktion, elementare Integrationsregeln, bestimmtes Integral mit Anwendungen (Mittelwerte periodischer Funktionen, Arbeit/Potenzial), partielle Integration, Substitutionsmethode</li> <li>• Einsatz von mathematischer Software (z.B. MATLAB)</li> </ul>
Literatur	L. Papula: <b>Mathematik für Ingenieure Bd. I und II</b> , Springer/Vieweg T. Westermann: <b>Mathematik für Ingenieure</b> , Springer Bartsch: <b>Taschenbuch mathematischer Formeln</b> , Hanser U. Stein: <b>Programmieren mit MATLAB</b> , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B02</b>
Titel	<b>Grundlagen der Elektrotechnik IA</b> (Principles of Electrical Engineering 1A)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	5 SWS SU 85 Stunden Präsenz 65 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Größen benennen und berechnen</li> <li>• elektrische Gleichstromnetze mit verschiedenen Verfahren berechnen</li> <li>• Mittelwerte von sinusförmigen und nichtsinusförmigen Spannungen und Strömen berechnen</li> <li>• Leistungen in einphasigen Systemen berechnen</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	<b>1. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht , davon 1 SWS Rechenübung im Rahmen der SU
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe (Ladung, Strom, Potential, Spannung, Arbeit, Leistung, Widerstand, Leitwert)</li> <li>• Grundbegriffe des elektrischen Strömungsfeldes (Feld in Leitern, Widerstand, Leistung)</li> <li>• Gleichstromnetzwerke (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Widerstandsnetzwerke, Überlagerungssatz, Ersatzquellen)</li> <li>• Leistungsberechnung in einphasigen Systemen(wirk-, Schein-, Blindleistung, Leistungsfaktor)</li> </ul>
Literatur	M. Albach, <b>Grundlagen der Elektrotechnik I</b> , Pearson Education, M. Albach, <b>Grundlagen der Elektrotechnik II</b> , Pearson Education M. Albach, <b>Elektrotechnik – Aufgabensammlung mit Lösungen</b> , Pearson Education D. Zastrow: <b>Elektrotechnik</b> , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B03</b>
Titel	<b>Grundlagen der Elektrotechnik IB</b> (Principles of Electrical Engineering 1B)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	5 SWS SU 85 Stunden Präsenz 65 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>Größen des elektrostatischen, des magnetostatischen und des zeitveränderlichen magnetischen Feldes benennen und diese auf einfach Geometrien anwenden</li> <li>die komplexe Rechnung auf elektrische Netzwerke mit R, L und C anwenden</li> <li>Schaltvorgänge in elektrischen Netzwerken mit R,L und C berechnen</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	<b>1. Studienplensemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht , davon 1 SWS Rechenübung im Rahmen der SU
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe des elektrostatischen Feldes (Coulomb'sche Kraft, Feld, Kapazität, Umladung von Kondensatoren)</li> <li>Grundbegriffe des magnetischen Feldes (Feld, Induktivität)</li> <li>Generatorprinzip und Drehstrom</li> <li>Komplexe Wechselstromrechnung (Netzwerkanalyse mit komplexen Bauelementen, Komplexe Übertragungsfunktionen einfacher Netzwerke)</li> <li>Schaltvorgänge in elektrischen Netzwerken (Ein- und Ausschalten von RLC-Schaltungen erster Ordnung)</li> </ul>
Literatur	M. Albach: <b>Grundlagen der Elektrotechnik I</b> , Pearson Education, M. Albach: <b>Grundlagen der Elektrotechnik II</b> , Pearson Education M. Albach: <b>Elektrotechnik – Aufgabensammlung mit Lösungen</b> , Pearson Education D. Zastrow: <b>Elektrotechnik</b> , Vieweg G. Hagmann: <b>Grundlagen der Elektrotechnik</b> , AULA-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B04</b>
Titel	<b>Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte</b> (Concepts of vehicles and mobility)
Credits	5LP
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS UE 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können technische Innovationen im Bereich von Fahrzeug- und Mobilitätskonzepten erkennen, vergleichen und bewerten</li> <li>• erfassen die Anforderungen an sich ändernde Mobilitätswelten</li> <li>• sind in der Lage, Mobilitätslösungen im politisch-geographischen Rechtsrahmen zu diskutieren</li> <li>• verstehen die Vor- und Nachteile alternativer Antriebskonzepte, auch unter Berücksichtigung der Energieerzeugung und Energieverteilung</li> <li>• können die Thematik aus dem Blickwinkel anderer wissenschaftlicher Disziplinen wie Politikwissenschaften, Volkswirtschaftslehre, Betriebswirtschaftslehre, Umweltrecht und Statistik diskutieren</li> </ul>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	<b>1. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Rechenübung
Status	Pflichtfach
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stakeholderanalyseverfahren</li> <li>• Subventions- und Sanktionsinstrumente</li> <li>• Energiewirtschaftliche Bezugsgrößen</li> <li>• Umweltrecht und –Gremien</li> <li>• Nachhaltigkeitskonzepte</li> <li>• Diversifikationsstrategien</li> <li>• Innovationsmanagement</li> <li>• Bilanzwirtschaftliche Bezüge</li> <li>• Formen der Mobilität</li> <li>• Verkehrsplanungskonzepte (Schwerpunkt öffentlicher, individueller Personennahverkehr)</li> <li>• Initiatoren und Formen von Mobilitätsinnovation</li> <li>• Sekundäranforderungen von Mobilitätskonzepten (Ressourcenbereitstellungen)</li> <li>• Alternative Fahrzeugkonzepte (Überblick, Varianten des Antriebsstrangs, alternative Kraftstoffe, Infrastrukturelle Anforderungen)</li> </ul> <p><b>Übung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzwirtschaftliche Methoden</li> <li>• Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>• Statistische Untersuchungsmethoden (Deskriptive und analytische Statistik, Untersuchungsmethoden, Fallstudie mit SPSS)</li> <li>• Fallstudien zu verschiedenen Fahrzeugkonzepten</li> </ul>
Literatur	Lackmann, Justus: <b>Vorlesungsskript Verbrennungsmotor</b> Goldmann, Gerhard: <b>Vorlesungsskript Hybridsysteme</b> Braess, Seiffert: <b>Kraftfahrzeugtechnik</b> ; Vieweg Handbuch Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan: <b>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</b> ; Schäffer-Poeschel Wöhe, Günter; Döring, Ulrich: <b>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</b> ; Vahlen R. Capone: <b>Kostenrechnung für Elektrotechniker</b> ; Teubner/Vieweg

	Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B05</b>
Titel	<b>Betriebswirtschaftslehre und Methoden in der Elektrotechnik</b> (Business Administration and Methods in Electrical Engineering)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU Betriebswirtschaftslehre 2 SWS SU Methoden in der Elektrotechnik 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p><b>Betriebswirtschaftslehre</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Betrachtungen im Bereich der Elektromobilität anzustellen</li> <li>• kennen die Grundlagen der betrieblichen Funktionen, der Zielbildung und der Entscheidungsfindung</li> <li>• erhalten einen Überblick über die für Absolventen/innen ihres Studiengangs relevante(n) Branche(n)</li> </ul> <p><b>Methoden in der Elektrotechnik</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine Messschaltung selbständig aufbauen, in Betrieb nehmen und ausmessen</li> <li>• können Anforderungen an technische Geräte definieren</li> <li>• sind in der Lage selbständig einen Projektplan zu erstellen, Meilensteine zu definieren und den zeitlichen Projektablauf zu überwachen (z.B. Redmine, Git)</li> <li>• können Schaltungsentwürfe in Simulationstools simulieren</li> <li>• können technische Dokumentationen und Präsentationen erstellen und Ergebnisse sicher präsentieren</li> <li>• können mit Software zur numerischen Mathematik (z.B. MATLAB) elektrotechnische und mathematische Problemstellungen lösen</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Projektmanagement, Präsentation, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I parallel durchführen
Niveaustufe	<b>1. Studienplensemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p><b>Betriebswirtschaftslehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Grundbegriffe und -prozesse, Konstitutive Entscheidungen, Ablauf der Betriebsgründung, Unternehmensumwelt, Relevante Branchen)</li> <li>• Management und Administration (Unternehmensführung, Strategie und Organisation, Personal, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen und Controlling)</li> <li>• Kernprozesse (Produktmanagement, Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Produktion und Logistik, Vertrieb und Marketing)</li> </ul> <p><b>Methoden in der Elektrotechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf, Aufbau, Inbetriebnahme, technische Dokumentation von elektrischen/elektronischen Geräten/Schaltungen/Systemen</li> <li>• Simulationsübungen elektrotechnischer Schaltungen</li> <li>• Projektplanung und Projektabwicklung</li> <li>• Präsentationen technischer Anwendungen</li> <li>• Einführung in ein math. Softwaresystem (z.B. MATLAB) und Anwendung</li> </ul>

	auf mathematisch/elektrotechnische Problemstellungen
Literatur	<p>J. Härdler (Hrsg.): <b>Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure</b>, Hanser/Leipzig  O. Specht: <b>Betriebswirtschaft für Ingenieure + Informatiker</b>, Oldenbourg  D. Vahs: <b>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</b>, Schaeffer-Poeschel  G. Wöhe: <b>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</b>, Vahlen  R. Capone: <b>Kostenrechnung für Elektrotechniker</b>, Teubner/Vieweg  H. Hartl et al.: <b>Elektronische Schaltungstechnik</b>, Pearson Education  A. R. Hambley: <b>Electrical Engineering</b>, Pearson Education,  G. Hachtel: <b>Management für Ingenieure</b>, Vieweg  G. Brocard: <b>Simulation in LTSpice IV</b>, Swiridoff Verlag</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	<b>B06</b>
Titel	<b>Studium Generale</b> (General Studies 1)
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2 SWS SU 34 Stunden Präsenz 41 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen. Die Studierenden lernen die gesellschaftlichen Randbedingungen für technische Entwicklungen kennen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>1. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, u.a. je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul, empfohlen wird <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch in der Elektrotechnik</li> <li>• Lern- und Studiertechniken</li> </ul>
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Umfang, sofern sie nicht Bestandteil des Pflichtkatalogs dieses Studiengangs sind. Fremdsprachen-Module der Niveaustufe 1 werden nicht anerkannt.
Inhalte	Dazu sind Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalte).
Raumbedarf	SU-Sem

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	<b>B07</b>
Titel	<b>Studium Generale II</b> (General Studies 2)
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2 SWS Ü 34 Stunden Präsenz 41 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen. Die Studierenden lernen die gesellschaftlichen Randbedingungen für technische Entwicklungen kennen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>1. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, u.a. je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul, empfohlen wird <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch in der Elektrotechnik</li> <li>• Lern- und Studiertechniken</li> </ul>
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Umfang, sofern sie nicht Bestandteil des Pflichtkatalogs dieses Studiengangs sind. Fremdsprachen-Module der Niveaustufe 1 werden nicht anerkannt.
Inhalte	Dazu sind Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalte).
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B08</b>
Titel	<b>Mathematik II</b> (Mathematics 2)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS SU 102 Stunden Präsenz 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können lineare Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung lösen</li> <li>• können die Laplace-Transformation als Werkzeug einsetzen</li> <li>• beherrschen die Partialbruchzerlegung als Werkzeug für die Integration gebrochenrationaler Funktionen und für die Rücktransformation bei Laplace</li> <li>• kennen Produkte von Vektoren und vektorielle Parameterdarstellungen von Funktionen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I
Niveaustufe	<b>2. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, davon 2 SWS Rechenübung im Rahmen der SU
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (120 Minuten).
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Differenzialrechnung: Kurvendiskussion, unbestimmte Ausdrücke</li> <li>• Differenzialgleichungen 1. Ordnung: Trennung der Veränderlichen, lineare Differenzialgleichungen, insbesondere Ausgleichsvorgänge in der E-Technik</li> <li>• Anwendung der Laplace-Transformation</li> <li>• Rücktransformation mit Hilfe der Partialbruchzerlegung</li> <li>• Integration gebrochen rationaler Funktionen mit Hilfe der Partialbruchzerlegung</li> <li>• Lineare Differenzialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten (Schwingungsgleichung) u. numerische Lösung von Differenzialgleichungen</li> <li>• Vektorrechnung: einfache Operationen, Produkte von Vektoren und geometrische Interpretation, vektorielle Parameterdarstellung von Funktionen</li> <li>• Einsatz von mathematischer Software (z.B. MATLAB)</li> </ul>
Literatur	L. Papula: <b>Mathematik für Ingenieure Bd. I und II</b> , Springer/Vieweg T. Westermann: <b>Mathematik für Ingenieure</b> , Springer W. Preuß: <b>Funktionaltransformationen</b> , Hanser H.-U.Seidel/E.Wagner: <b>Allgemeine Elektrotechnik, Wechselstromtechnik – Ausgleichsvorgänge – Leitungen</b> , Hanser L.Papula: <b>Mathematische Formelsammlung</b> , Vieweg/Teubner H.-J. Bartsch: <b>Taschenbuch mathematischer Formeln</b> , Hanser U. Stein: <b>Programmieren mit MATLAB</b> , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B09</b>
Titel	<b>Halbleiter und Bauelemente der Automobilelektronik</b> (Semiconductors and their Application in Automotive Electronics)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Aufbau und die Herstellung von passiven Bauelementen</li> <li>• kennen die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen und können diese Funktion an Hand von Kennlinien erklären</li> <li>• können Datenblätter von Halbleiterbauelementen lesen und interpretieren</li> <li>• kennen die besonderen Anforderungen der Automobilelektronik</li> <li>• kennen Schaltungen zur messtechnischen Bestimmung der charakteristischen Parameter und Kennlinien von Halbleiterbauelementen</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>2. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Halbleiterphysik</li> <li>• PN-Übergang und Metall-Halbleiter-Übergang</li> <li>• Dioden, Fotodioden, Leuchtdioden</li> <li>• Unipolare Transistoren (JFET, MOSFET)</li> <li>• Bipolare Transistoren</li> <li>• Elemente der Leistungselektronik (Leistungsmosfet, IGBT)</li> <li>• Komponenten aus wide-bandgap-Materialien (SiC, GaN)</li> <li>• Zertifizierung von Komponenten für die Automobilelektronik</li> </ul> <b>Laborübung:</b> Übungen zur Vertiefung des Unterrichtsstoffes
Literatur	S. Gossner: <b>Grundlagen der Elektronik I und II</b> , Shaker J. Specovius: <b>Grundkurs Leistungselektronik</b> , Vieweg A. R. Hambley: <b>Electrical Engineering</b> , Pearson Education
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B10</b>
Titel	<b>Programmieren in C</b> (C Programming)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 1 SWS Ü 51 Stunden Präsenz 99 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die wichtigsten Elemente der Programmiersprache C</li> <li>• können strukturierte Programme in einer Entwicklungsumgebung erstellen</li> <li>• sind in der Lage, vorhandene Standardbibliotheken zu nutzen</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>2. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen am Rechner
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit einfachen Datentypen, Variablen und Konstanten</li> <li>• Ausdrücke, Anweisungen, Kontrollstrukturen</li> <li>• Funktionen und strukturierter Programmaufbau</li> <li>• Weiterführende Datenverarbeitung: Arrays, Strings, Strukturen und Zeiger</li> <li>• Logische und Bitoperationen über Daten</li> <li>• Dynamische Speicherreservierung</li> <li>• Nutzung von Standardbibliotheken, Erstellen eigener Bibliotheken</li> <li>• Benutzung von Dateien für die Ein- und Ausgabe</li> </ul> <p><b>Übung:</b> Verschiedene Aufgaben zur selbständigen Lösung</p>
Literatur	P. Prinz, U. Kirch-Prinz: <b>C. Kurz und gut</b> , O'Reilly J. Wolf: <b>Grundkurs C</b> , Galileo Computing J. Wolf: <b>C von A bis Z</b> , Galileo Computing
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B11</b>
Titel	<b>Mikrocomputertechnik</b> (Microcomputer Technology)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Arbeitsweise und der Beschaltung von Mikroprozessoren/Mikrocontrollern, sowie typischer Peripherie-Bausteine. Sie können Mikroprozessor-basierte Schaltungen entwickeln und programmieren. Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Projektmanagement, Präsentation
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>2. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Arbeitsweise von Mikroprozessoren</li> <li>• Grundlagen Assembler-Programmierung</li> <li>• Programmentwicklungswerkzeuge</li> <li>• Mikrocontroller und ihre Komponenten</li> <li>• C für Mikrocontroller, modulare Programmierung, Echtzeitfunktionalität</li> <li>• Aufbau von Mikrocomputern</li> <li>• Verschiedene Mikrocomputer-Plattformen</li> </ul> <b>Laborübung:</b> Einführende Übung, Projektaufgabe mit wechselnden Themenstellungen
Literatur	R. Kriesten: <b>Embedded Programming: Basiswissen und Anwendungsbeispiele der Infineon XC800-Familie</b> , Oldenbourg H. Müller, L. Walz: <b>Elektronik 5 Mikroprozessortechnik</b> , Vogel T. Beierlein/O. Hagenbruch: <b>Taschenbuch Mikroprozessortechnik</b> , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B12</b>
Titel	<b>Digitaltechnik</b> (Digital Technology)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 2 SWS Ü 85 Stunden Präsenz 65 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen Grundlagen der Digitaltechnik. Sie können entsprechende einfache Systeme selbständig analysieren und entwerfen. Sie kennen die elektronische Realisierung von digitalen Schaltungen und deren Eigenschaften und können diese beim Entwurf und der Analyse digitaler Schaltungen einsetzen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>2. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p><b>Seminristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logische Grundsaltungen</li> <li>• Binärsystem, Zweierkomplement, Hexadezimalsystem, Grundrechenarten im Binärsystem</li> <li>• BCD-Code, 1-aus-n-Code, Gray-Code</li> <li>• Boolesche Funktionen, Boolesche Algebra, Umformungen und Vereinfachungen</li> <li>• Codeumsetzer, Multiplexer-/Demultiplexer, Arithmetische Schaltungen</li> <li>• Latches und Flipflops</li> <li>• Zähler, Frequenzteiler, Schieberegister</li> <li>• CMOS: Realisierung von Verknüpfungen, statisches und dynamisches Verhalten</li> <li>• Transmission Gate, Schmitt-Trigger-Eingang, Tristate-Ausgang, Open-Drain-Ausgang</li> <li>• Entwurf sicherer digitaler Schaltungen</li> <li>• Hazards und Glitches</li> <li>• Pegelwandler</li> <li>• Speicherbausteine</li> </ul> <p><b>Laborübung:</b> Einführende Übung und geführtes Projekt mit MSI-Bausteinen und/oder einfachen programmierbaren Bausteinen</p>
Literatur	K. Fricke: <b>Digitaltechnik</b> , Vieweg J. F. Wakerly: <b>Digital Design</b> , Pearson Urbanski: Digitaltechnik, Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B13</b>
Titel	<b>Realisierung digitaler Systeme</b> (Realization of Digital Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein digitales System strukturiert und modular entwerfen und in VHDL beschreiben,</li> <li>• mit einer EDA-Software ein digitales System in einem FPGA simulieren, synthetisieren und implementieren,</li> <li>• programmierbare Logikbausteine auswählen, programmieren und einsetzen</li> <li>• ein Team bilden und nach Vereinbarung von Schnittstellenbedingungen die Hardware-Module einzeln entwerfen und implementieren</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Projektmanagement, Präsentation, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>2. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf modularer Systeme in VHDL</li> <li>• Einsatz EDA-Software für Synthese, Simulation und Implementierung von Systemen auf einem FPGA</li> <li>• Einsatz von programmierbaren Logik-Bausteinen</li> <li>• Planung und Umsetzen von Kommunikation komplexer Systeme mittels Schnittstellen</li> <li>• Praktisches Schaltungsdesign mit CAE-Tools unter Beachtung von EMV</li> <li>• sachgerechte Dokumentation unter Einbeziehung CAE-Tools</li> </ul> <p><b>Laborübung:</b> Einführende Übung, Projektaufgabe mit wechselnden Themenstellungen</p>
Literatur	J. Reichardt/ B. Schwarz: <b>VHDL-Simulation und -Synthese</b> , DeGruyter Oldenbourg P. Molitor/ J. Ritter: <b>Kompaktkurs VHDL</b> , Oldenbourg Verlag München Gehrke et al.: <b>Digitaltechnik</b> , Springer Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B14</b>
Titel	<b>Mathematik III</b> (Mathematics 3)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 51 Stunden Präsenz 99 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Funktionen mehrerer Veränderlicher und können ihre Ableitungen einsetzen</li> <li>• können Integrale über Normalbereichen berechnen und die Transformationsformel einsetzen</li> <li>• können Wegintegrale für die Anwendung einsetzen</li> <li>• können mit Systemen von linearen Differenzialgleichungen umgehen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und Mathematik II
Niveaustufe	<b>3. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, davon 1 SWS Rechenübung im Rahmen der SU
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (120 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher</li> <li>• Bereichsintegrale reelwertiger Funktionen mit Anwendungen in der E-Technik (Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinaten)</li> <li>• Kurvenintegrale für Vektorfelder (Arbeit, Potenzial)</li> <li>• Systeme von linearen Differenzialgleichungen (z.B. mit der Laplace-Transformation)</li> <li>• Einsatz von mathematischer Software (z.B. MATLAB)</li> </ul>
Literatur	L. Papula: <b>Mathematik für Ingenieure Bd. I, II und III</b> , Springer/Vieweg T. Westermann: <b>Mathematik für Ingenieure</b> , Springer J. Marsden, A. Tromba: <b>Vektoranalysis</b> , Spektrum H.-J. Bartsch: <b>Taschenbuch mathematischer Formeln</b> , Hanser W. Preuß: <b>Funktionaltransformationen</b> , Fachbuchverlag Leipzig/Hanser U. Stein: <b>Programmieren mit MATLAB</b> , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B15</b>
Titel	<b>Grundlagen der Elektrotechnik II</b> (Principles of Electrical Engineering 2)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	6 SWS SU 102 Stunden Präsenz 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und das Betriebsverhalten des Transformators,</li> <li>• verstehen die grundlegenden Funktionsweisen von rotierenden elektrischen Maschinen und deren Mechanismen zur Drehzahlstellung</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I
Niveaustufe	<b>3. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht , davon 1 SWS Rechenübung im Rahmen der SU
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<b>Transformator</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Induktivität und Gegeninduktivität (Grundbegriffe gekoppelter Induktivitäten)</li> <li>• Funktionsprinzip und Aufbau</li> <li>• Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm</li> </ul> <b>Gleichstrommaschine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzip und Aufbau</li> <li>• Drehzahlgleichung und Betriebsverhalten</li> <li>• Möglichkeiten der Drehzahlstellung</li> <li>• Ankerrückwirkung und Kommutierung</li> </ul> <b>Asynchronmaschine</b> (stromverdrängungsfrei) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzip und Aufbau</li> <li>• Symmetrisches Ersatzschaltbild</li> </ul> <b>Betriebsverhalten</b> nach Klossscher Formel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten der Drehzahlstellung</li> </ul> <b>Synchronmaschine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzip und Aufbau von Vollpolmaschine und Permanentmagnetmaschine</li> <li>• Betriebsverhalten der Vollpolmaschine</li> <li>• Betriebsverhalten der Permanentmagnetmaschine</li> </ul>
Literatur	R. Ose: <b>Elektrotechnik für Ingenieure</b> , Hanser R. Fischer: <b>Elektrische Maschinen</b> , Hanser R. Hagl: <b>Elektrische Antriebstechnik</b> , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modul Nr.	<b>B16</b>
Titel	Mechanik und mechanische Konstruktion mit CAD (Mechanics and mechanical Construction by use of CAD)
Credits	5 LP
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS UE
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden zur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerlegen von Kräften und Auflagerreaktionen bestimmen</li> <li>• Wählen geeigneter Freischnitte, Ansetzen von Gleichgewichtsbedingungen und selbständiges Durchführen einfacher statischer Berechnungen</li> <li>• Darstellen und Deuten von Schnittlastverläufen bei geraden Trägern</li> <li>• Auswahl geeigneter Maschinenelemente entsprechend Funktionsanforderungen</li> <li>• Auswahl geeigneter Konstruktions-Werkstoffe entsprechend Festigkeitsanforderungen und Nachhaltigkeit</li> <li>• Auswahl der Fertigungsverfahren entsprechend Kostenanforderungen</li> <li>• Kreativen Problemlösung im Leichtbau (Topologieoptimierung, Bionik, LOBIM)</li> <li>• Erstellen von 3D-Modellen, Ableitung von Werkstattzeichnungen in 2D mit CAD</li> <li>• Erstellen von Prototypen mit dem 3D-Drucker (FDM)</li> </ul>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	<b>3. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p>Mechanik und Festigkeitslehre (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft und Moment, Prinzip des Freischneidens, Auflagerarten, Statisches Gleichgewicht, Fachwerke, Punktlast, Streckenlast, Flächenlast, Schnittlasten</li> <li>• Spannung, Dehnung, Zug, Druck, Biegung, Flächenträgheitsmoment, Kerben</li> </ul> <p>Werkstoffkunde, Fertigungstechnik und Maschinenelemente (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalle und Kunststoffe</li> <li>• Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaft ändern</li> <li>• Toleranzen, Passungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Lager, Schrauben, Federn</li> </ul> <p>Kreative Problemlösung (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bionischer Leichtbau nach Matteck</li> <li>• Topologieoptimierung mit Fusion 360 (Generative Design)</li> </ul> <p>CAD (UE):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung eines CAD-Systems (Autodesk, Fusion 360)</li> <li>• Erstellen von 3D-Modellen und 2D Zeichnungsableitungen</li> <li>• Topologieoptimierung mit Generative Design</li> </ul> <p>3D-Druck (UE):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototypen-Erstellung mit einem FDM-Drucker (Ultimaker 3 extended)</li> </ul>
Literatur	Förster, Ralf: <b>Einführung in die Fertigungstechnik</b> , Verlag Springer Vieweg Roloff/Matek: <b>Maschinenelemente</b> , Verlag Springer Vieweg Claus Mattheck: <b>Die Körpersprache der Bauteile</b> , Karlsruher Institut für Technologie Sloan Cline, Lydia: <b>Fusion 360 für Maker</b> , dpunkt.verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B17</b>
Titel	<b>Automobile analoge Schaltungstechnik</b> (Analog Electronics for automotive Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 1 SWS Ü 51 Stunden Präsenz 99 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltungen mit diskreten Transistoren und Operationsverstärkern entwerfen und analysieren sowie deren Funktion und Eigenschaften durch geeignete Messungen belegen</li> <li>• können komplexe analoge Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen entwerfen und in Betrieb nehmen</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I
Niveaustufe	<b>3. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur. (90min)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstärkerschaltungen mit diskreten Transistoren</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Operationsverstärkern und Komparatoren sowie deren Anwendungsschaltungen (einfache Messverstärker, Filter)</li> <li>• Leistungsverstärker (Klasse D) und thermische Auslegung</li> <li>• Schaltungstechnik an der Schnittstelle zur Digitaltechnik (Signalaufbereitung, Analog-Digital-Umsetzung)</li> </ul> <b>Laborübung:</b> Messung an und Dimensionierung von analogen elektronischen Schaltungen
Literatur	H. Hartl et al.: <b>Elektronische Schaltungstechnik</b> , Pearson Education S. Gossner: <b>Grundlagen der Elektronik</b> , Shaker A. R. Hambley: <b>Electrical Engineering</b> , Pearson Education
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B18</b>
Titel	<b>Signale und Systeme</b> (Signals and Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Signalen und Systemen im Zeit-, Frequenz- sowie Laplace-Bereich.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I, Elektrotechnik I, Digitaltechnik
Niveaustufe	<b>3. Studienplensemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche, zeitdiskrete Signale: Eigenschaften, Elementarsignale</li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme)</li> <li>• Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>• Fourier-Analyse zeitdiskreter Signale und Systeme</li> <li>• Filterung, rekursive und nichtrekursive Filter (IIR- und FIR-Systeme)</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem, Signalrekonstruktion durch Interpolation</li> <li>• Laplace-Transformation, Pol-Nulstellen-Diagramm</li> <li>• Z-Transformation, bilineare Transformation</li> <li>• Anwendungen u. a. aus der Kraftfahrzeugtechnik</li> </ul> <p><b>Laborübung:</b> Übungen mit industriellen Messdatenaufnahmesystemen</p>
Literatur	A. V. Oppenheim, A. S. Willsky: <b>Signale und Systeme</b> , VCH Verlagsgesell. N. Fliege, M. Gaida: <b>Signale und Systeme</b> , J. Schlembach Fachverlag M. Werner: <b>Signale und Systeme</b> , Springer Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B19</b>
Titel	<b>Interdisziplinäres Projektlabor</b> (Interdisciplinary Laboratory Project)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ein Labormuster gemäß dem Kenntnisstand des 3. Fachsemesters selbständig realisieren</li> <li>• können Anforderungen und Aufgaben eines Projektes definieren</li> <li>• sind in der Lage selbständig einen Projektplan zu erstellen, Meilensteine zu definieren und den zeitlichen Projektablauf zu überwachen</li> <li>• können Schaltungsentwürfe in die Praxis umsetzen und in Betrieb nehmen</li> <li>• können industrietypische technische Dokumentationen erstellen und Ergebnisse sicher präsentieren</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Projektmanagement, Präsentation, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	<b>3. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf, Aufbau, Inbetriebnahme, technische Dokumentation von elektrischen/elektronischen Geräten/Schaltungen/Systemen auf dem Kenntnisstand des 3. Fachsemesters</li> <li>• Entwicklungsmuster erstellen</li> <li>• Projektplanung und Projektabwicklung</li> <li>• Gefährdungsbeurteilungen erstellen</li> </ul>
Literatur	H. Hartl et al.: <b>Elektronische Schaltungstechnik</b> , Pearson Education A. R. Hambley: <b>Electrical Engineering</b> , Pearson Education, G. Hachtel: <b>Management für Ingenieure</b> , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B20</b>
Titel	<b>Stromversorgung elektronischer Systeme</b> (Power Supply of Electrical Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• unregelmäßige und linear geregelte elektronische Stromversorgungen entwerfen, dimensionieren und in Betrieb nehmen</li> <li>• geregelte geschaltete Stromversorgungen entwerfen, dimensionieren und in Betrieb nehmen</li> <li>• Die Schaltungstechnologien hinsichtlich Ihrer Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit bewerten</li> <li>• Applikationsspezifische Stromversorgungen entwerfen und in Betrieb nehmen</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)
Voraussetzungen	Empfohlen: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Analoge Schaltungstechnik, Signale und Systeme
Niveaustufe	<b>4. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Stromversorgungen für automobile Systeme</li> <li>• Entwurf, Simulation und Realisierung von linearen Stromversorgungsschaltungen</li> <li>• Entwurf, Simulation und Realisierung von geschalteten Stromversorgungsschaltungen</li> <li>• Aufbau und Realisierung von eingebetteten Stromversorgungen</li> <li>• Anforderung des automobilen Umfeldes an die Stromversorgungen</li> </ul> <b>Laborübung:</b> Übungen und/oder Projektarbeiten zu linearen sowie geschalteten Stromversorgungsschaltungen
Literatur	U. Schlienz: <b>Schaltnetzteile und ihre Peripherie</b> , Vieweg A. Pressman: <b>Switching Power Supply Design</b> , McGraw Hill M. Brown: <b>Power Supply Cookbook</b> , Newnes
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B21</b>
Titel	<b>Regelungstechnik und Mehrgrößen-Regelsysteme</b> (Control Systems)
Credits	5 LP
Präsenzzeit	4 SWS SU 2 SWS Ü 102 Stunden Präsenz 48 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Wirkmechanismen von Regelkreisen beschreiben</li> <li>• praktische Systeme aus der Mechanik und Elektrotechnik mittels mathematischen Formeln modellieren</li> <li>• Standardreglertypen auf einschleifige Regelkreise anwenden</li> <li>• Regelkreise auf Stabilität untersuchen</li> <li>• Systeme im Zustandsraum beschreiben</li> <li>• Regler im Zustandsraum mittels Polvorgabe entwerfen</li> <li>• das Verhalten von geregelten Systemen auf dem PC simulieren</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme
Niveaustufe	<b>4. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung mechanischer und elektrischer Systeme mit mathematischen Formeln (Zeitbereich, Frequenzbereich, Übertragungsfunktion, Zustandsraum)</li> <li>• Simulation der aufgestellten Modelle am PC</li> <li>• Entwurf von Reglern anhand unterschiedlicher Entwurfsverfahren (klassische Verfahren, fehler- und energieoptimierte Verfahren)</li> <li>• Stabilitätsanalysen</li> <li>• Entwurf von Reglern im Zustandsraum: Polvorgabe, LQ</li> <li>• Entwurf von Zustandsbeobachtern und ausgleichenden Reglern</li> <li>• Umsetzung der Regelalgorithmen mit digitalen Systemen</li> </ul> <b>Laborübung:</b> Simulation und Anwenden der Regelung auf mechanische Systeme (z.B. Drehzahlregelung, magnetisches Lager)
Literatur	Jan Lunze: <b>Regelungstechnik 1</b> , ISBN 978-3-642-13807-2 Heinz Unbehauen: <b>Regelungstechnik I</b> , ISBN 978-3834804976 Otto Föllinger: <b>Regelungstechnik</b> , ISBN 978-3-7785-2970-6
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B22</b>
Titel	<b>Mathematik IV</b> (Mathematics 4)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 51 Stunden Präsenz 99 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Zahlenreihen umgehen und Taylorreihen anwenden</li> <li>• periodische Funktionen in Fourier-Reihen entwickeln (reell und komplex)</li> <li>• die Rechengesetze für Fourier-Reihen anwenden</li> <li>• das Spektrum einer periodischen Funktion deuten</li> <li>• die Übertragungsfunktion auf periodischen Funktionen in linearen Netzen anwenden</li> <li>• die diskrete Fouriertransformation (DFT) zur Lösung technischer Probleme einsetzen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I Mathematik II, Mathematik III
Niveaustufe	<b>4. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, davon 1 SWS Rechenübung im Rahmen der SU
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (120 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Zahlenreihen, Konvergenz, Divergenz</li> <li>• Taylorreihen als Beispiel für Funktionenreihen</li> <li>• Fourier-Reihen periodischer Funktionen und Rechengesetze</li> <li>• Spektrum und Berechnung von Kenngrößen</li> <li>• Anwendung d. Übertragungsfunktion für periodische Funktionen in linearen Netzen,</li> <li>• Grundlagen der DFT und Anwendungen</li> <li>• Einsatz von mathematischer Software (z.B. MATLAB)</li> </ul>
Literatur	L. Papula: <b>Mathematik für Ingenieure Bd. I und II</b> , Springer/Vieweg T. Westermann: <b>Mathematik für Ingenieure</b> , Springer M. Albach: <b>Grundlagen der E-Technik 2, Period. und nichtperiod. Signalformen</b> , Pearson Studium H.-J. Bartsch: <b>Taschenbuch mathematischer Formeln</b> , Hanser W. Preuß: <b>Funktionaltransformationen</b> , Fachbuchverlag Leipzig/Hanser U. Stein: <b>Programmieren mit MATLAB</b> , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B23</b>
Titel	<b>Elektronische Messtechnik</b> (Measurement Electronics)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wesentlichen Prinzipien zur Umsetzung physikalischer Größen in elektrische Signale unterscheiden und einordnen</li> <li>• können Schaltungen zur Signalaufbereitung dieser Größen entwerfen</li> <li>• beachten die wesentlichen Fehlerquellen, die bei der Aufbereitung entstehen</li> <li>• kennen die wesentlichen Analog-Digital-Umsetzverfahren und können sie einsetzen</li> <li>• können industrielle Messdatenaufnahmesysteme einsetzen</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation
Voraussetzungen	Empfehlung: Elektrotechnik I, Digitaltechnik
Niveaustufe	<b>4. Studienplensemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge Signalaufbereitung (Antialiasingfilter, Messverstärker)</li> <li>• Sample and Hold, Multiplexer</li> <li>• Analog-Digital-Umsetzer (ADU)</li> <li>• Statische und dynamische Fehler von ADU</li> <li>• Messsignalaufbereitung und -auswertung</li> </ul> <b>Laborübung:</b> Erfassung von Signalen mit verschiedenen Sensoren, Aufbau und Untersuchung von Signalanpassschaltungen, Messungen mit industriellen Messdatenaufnahmesystemen, Digitale Messdatenaufbereitung und Auswertung, Analyse von ADU, Projektaufgabe
Literatur	W. Kester: <b>The Data Conversion Handbook</b> , Analog Devices W. Jung: <b>Op Amp Applications Handbook</b> , Analog Devices H. Bernstein: <b>Sensoren und Messelektronik</b> , Springer Vieweg W. Schmusch: <b>Elektronische Messtechnik</b> , Vogel H.-R. Tränkler, L. M. Reindl Obermeier: <b>Sensortechnik</b> , Springer Vieweg U. Tietze, Ch. Schenk, E. Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B24</b>
Titel	<b>Objektorientiertes Programmieren und Software Engineering</b> (Object-Oriented Programming and Software Engineering)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p><b>Objektorientiertes Programmieren</b> Die Studierenden können Programme in einer objektorientierten Programmiersprache entwickeln. Sie kennen die in der Praxis gängigen Lösungsmuster für bestimmte wiederkehrende Probleme in der gewählten Programmiersprache.</p> <p><b>Software Engineering</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse bei der Durchführung eines Softwareprojektes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungsanalyse (Lastenheft, Pflichtenheft, Produktmodell)</li> <li>• Architektur- und Komponentendesign</li> <li>• Entwicklung</li> <li>• Konfigurationsmanagement</li> <li>• Test</li> </ul> <p>Die Studierenden können selbständig ein Softwareprojekt durchführen und die für die technischen Anwendungen spezifischen Probleme erkennen und lösen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmieren in C
Niveaustufe	<b>4. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p>Objektorientiertes Programmieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersprache Python (Sprachkonstrukte, Standardbibliothek)</li> <li>• Analyse und Visualisierung von Daten (z.B. Messdaten)</li> </ul> <p>Software Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensmodelle</li> <li>• Softwaremodellierung</li> <li>• Qualitätssicherung (Grundlagen)</li> <li>• Tests</li> <li>• Versionsverwaltungssysteme (z.B. git)</li> </ul>
Literatur	<p>Objektorientiertes Programmieren Woyand: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser</p> <p>Software Engineering Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum, Bd. 1</p> <p><u>Chacon: Pro Git, Apress</u></p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B25</b>
Titel	<b>Embedded Systems</b> (Embedded Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen den grundsätzlichen Aufbau von 16-Bit und 32-Bit Mikrocontrollern</li> <li>• beherrschen RISC/CISC Strukturen und übliche Verfahren zur Beschleunigung der Befehlabarbeitung</li> <li>• können Interruptstrukturen erläutern und eigene Applikationen interruptgesteuert programmieren</li> <li>• können unterschiedliche Mikrocontroller mit Hilfe von Entwicklungswerkzeugen anwenden</li> <li>• können eigene Applikationen entwerfen, modularisieren, Schnittstellen beschreiben und im Team realisieren</li> <li>• können eigene Entwicklungsergebnisse darstellen und dokumentieren</li> <li>• sind in der Lage Hardware über Auto-Code-Generatoren in Betrieb zu nehmen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mikrocomputertechnik
Niveaustufe	<b>4. Studienplensemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen (Projektlabor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und Entwurf von Stromlaufplänen für Mikrocontrollersysteme</li> <li>• Inbetriebnahme von mikrocontrollerbasierten Hardwaresystemen</li> <li>• Peripheriekomponenten moderner Mikrocontroller</li> <li>• Anschluss externer Hardware an Mikrocontroller</li> <li>• Applikationsentwicklung und modularer Softwareentwurf für Mikrocontroller</li> <li>• 16-Bit und 32-Bit Mikrocontrollerarchitekturen</li> <li>• Interruptstrukturen verschiedener Mikrocontrollersysteme</li> <li>• Debug-Möglichkeiten</li> <li>• Kommunikation von Mikrocontrollersystemen über Schnittstellen</li> </ul>
Literatur	T. Flik: <b>Mikroprozessortechnik</b> , Springer U. Brinkschulte/ T. Ungerer: <b>Mikrocontroller und Mikroprozessoren</b> , Springer T. Noergaard: <b>Embedded Systems Architecture</b> , Elsevier
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab
Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B26</b>
Titel	<b>Grundlagen der Fahrzeugdynamik</b> (Vehicle Dynamics)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 72 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Wirkmechanismen der dynamischen Fahrzeugbewegung</li> <li>• sind in der Lage, einfache dynamische Bewegungsabläufe mathematisch zu beschreiben</li> <li>• haben gelernt, wichtige Verfahren zur Modellbildung elektrischer und mechanischer Systeme einzusetzen</li> <li>• können einfache dynamische Fahrzeugbewegungen Komponentenweise und als Gesamtsystem mit digitalen Simulationssystemen simulieren</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger und insb. englischsprachiger Fachliteratur</p>
Voraussetzungen	Empfohlen: Mathematik I-III
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen und Systemgrenzen</li> <li>• Reifenkräfte und –Momente bei Front-, Heck- und Allradantrieben</li> <li>• Bremskräfte und –Momente</li> <li>• Reaktionskräfte auf das Fahrzeug</li> <li>• Fahrzeugdynamik in Längs- und Querachse</li> <li>• Motor und Antriebsstrang</li> <li>• Modellbildung im Zeitbereich (Übertragungsfunktionen, Aufstellen der DGL, Blockschaltbilder, Linearisierung von Kennlinien)</li> </ul> <p><b>Laborübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen eines eindimensionalen Modells eines realen Fahrzeugs</li> <li>• Simulation der Regelstrecke mit Scilab oder Matlab</li> <li>• Entwurf eines Tempomats</li> <li>• Simulation des geregelten Systems</li> </ul>
Literatur	<p>Michael Riemer e.a.: <b>Mathematische Methoden Der Technischen Mechanik</b>, Springer Verlag</p> <p>Manfred Mitschke, Henning Wallentowitz: <b>Dynamik der Kraftfahrzeuge</b>, Springer-Vieweg</p> <p>Thomas D. Gillespie: <b>Fundamentals of Vehicle Dynamics</b>, Society of Automotive Engineers Warrendale, PA, 1992</p> <p>Jan Lunze: <b>Regelungstechnik 1</b>, Springer-Verlag</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B27</b>
Titel	<b>Automotive Energiespeicher</b> (Automotive Energy Storage Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachungsanforderungen an elektrische Energiespeicher benennen</li> <li>• fachgerecht mit elektrischen Energiespeichern umgehen</li> <li>• Speicher charakterisieren</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation
Voraussetzungen	Empfehlung: Fächer Studienplansemester 1-3
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht + Projektlabor
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften, Sicherheitsbestimmungen elektrischer Energiespeicher</li> <li>• Batterien, Doppelschichtkondensatoren</li> <li>• Sensorik zur Überwachung elektrischer Energiespeicher</li> <li>• Testsysteme für elektrische Energiespeicher</li> <li>• Erstellung von Spezifikationen und Pflichtenheften zum Einsatz und Test von Energiespeichern</li> <li>• Entwicklung von Algorithmen zum Laden von Speichern</li> <li>• Entwicklung benötigter Software im Bereich Test von Batteriesystemen</li> <li>• Planung und Durchführung von Testreihen</li> </ul>
Literatur	H. Wallentowitz: <b>Handbuch Kraftfahrzeugelektronik</b> , Vieweg + Teubner K. Reif: <b>Automobilelektronik</b> , Vieweg + Teubner J. Wietzke: <b>Automotive Embedded Systeme</b> , Springer J. Schäuffele: <b>Automotive Software Engineering</b> , Vieweg + Teubner H.-J. Gevatter: <b>Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik im Automobil</b> , Vieweg + Teubner K. Borgeest: <b>Elektronik in der Fahrzeugtechnik</b> , Vieweg + Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B28</b>
Titel	<b>Autonomes Fahren und intelligente Sensoren</b> (AutonomousDrivingandIntelligent Sensors)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Typen und Eigenschaften von Systemen des autonomen Fahrens.</li> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der für das autonome Fahren notwendigen intelligenten Sensorikfunktionen.</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Algorithmen und Verfahren des autonomen Fahrens.</li> <li>• können die Anforderungen an das autonome Fahren in einem Fahrzeug analysieren und ein diesen Anforderungen entsprechendes Fahrerassistenzsystem erkennen.</li> <li>• beherrschen eine Auswahl von Werkzeugen, Programmiersprachen, Sensor-Schnittstellen und Automobil-Netzwerk-Architekturen für die Realisierung eines Fahrerassistenzsystems.</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Fächer der Studienplansemester 1-3
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Projektlabor
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des autonomen Fahrens</li> <li>• Grundbegriffe, rechtliche Grundlagen, Automatisierungsstufen des Fahrens</li> <li>• Leistungsfähigkeit des Menschen für die Fahrzeugführung, Fahrverhaltensmodelle</li> <li>• Beispiele für Fahrerassistenzsysteme, Analyse.</li> <li>• Grundbegriffe der Funktionalen Sicherheit</li> <li>• Sensorik im automatisierten Fahrzeug (wie z.B. Radar, Lidar, Kamera)</li> <li>• Datenfusion, Umgebungsmodellierung, Wegplanung</li> <li>• Aktorik im Fahrzeug (wie z.B. Bremssysteme, Lenkstellensysteme)</li> <li>• Entwurf und Implementierung eines Systems für das autonome Fahren</li> </ul>
Literatur	Hermann Winner und Stephan Hakuli: <b>Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort</b> , ATZ/MTZ-Fachbuch Thomas Tille: Automobil-Sensorik: <b>Ausgewählte Sensorprinzipien und deren automobiler Anwendung</b> , Springer Rolf Isermann: <b>Fahrdynamik-Regelung</b> , ATZ/MTZ-Fachbuch Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-SEM Ü-IT
Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B29</b>
Titel	<b>Regenerative Energien und Umwelt</b> (Renewable Energy Resources and Environmental Aspects)
Leistungspunkte	5 LP

Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Quellen und die Verfügbarkeit regenerativer Energien</li> <li>• können die Einsatz- und Entwicklungsmöglichkeiten bewerten</li> <li>• kennen die Funktionsweise der Anlagen, wie z.B. Photovoltaik Windkraft, Wasserkraft</li> <li>• kennen die einschlägigen Vorschriften</li> </ul>
Voraussetzungen	Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik I, II
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die Energiequellen</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten, örtliche Verteilung, technische Bewertung</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Grundlagen, Ersatzbilder Herstellung, Netzanbindung, Betriebsdaten</li> <li>• Windkraftanlagen</li> <li>• Windkonverter, Regelung, Bauformen, Netzanbindung</li> <li>• Wasserkraftanlagen</li> <li>• Einsatzgebiete, Turbinen, Generatoren</li> <li>• Brennstoffzelle, Wärmepumpe</li> <li>• Gesetzliche Vorschriften</li> <li>• Anschlussbedingung, Vergütung</li> </ul> <b>Laborübung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen und bewerten von Solarzellenkennlinien</li> <li>• Messen der Betriebsdaten einer Brennstoffzelle</li> </ul>
Literatur	V. Quaschnig: <b>Regenerative Energiesysteme</b> , Hanser H. Schaefer u.a.: <b>Energiewirtschaft und Umwelt</b> , Economica M. Kaltschnitt u.a.: <b>Erneuerbare Energien</b> , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B30</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 1</b> (Required-Elective Module 1)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog Für dieses Wahlpflichtmodul können aus dem Wahlpflichtmodulkatalog die Module WP01 bis WP04 gewählt werden.
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
WeitereHinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Die/der Studierende kann auf Antrag auch ein Modul aus einem anderen Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul im 5. Studienplansemester wählen.</li> <li>• Über den Antrag entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> <li>• Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, wenn die Inhalte der Module nicht mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans vergleichbar sind. Über die Anerkennung entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> </ul>
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B31</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 2</b> (Required-Elective Module 2)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog Für dieses Wahlpflichtmodul können aus dem Wahlpflichtmodulkatalog die Module WP01 bis WP04 gewählt werden.
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
WeitereHinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Die/der Studierende kann auf Antrag auch ein Modul aus einem anderen Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul im 5. Studienplansemester wählen.</li> <li>• Über den Antrag entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> <li>• Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, wenn die Inhalte der Module nicht mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans vergleichbar sind. Über die Anerkennung entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> </ul>
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Datenfeld	<b>B32</b>
Titel	<b>Ladeinfrastruktur und intelligente Stromversorgungsnetze</b> (Charging infrastructure and Smart Grids)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 72 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen alle wesentlichen Komponenten von verteilten Stromversorgungsnetzen und von Inselnetzen</li> <li>• verstehen den Aufbau und die Regelung moderner Stromversorgungsnetze</li> <li>• kennen die sich mit der Einbindung dezentraler Erzeugernlagen verbundenen Anforderungen</li> <li>• wissen, wie die Grid Security und die Power Quality gesichert werden können</li> <li>• sind in der Lage, Lastflussberechnungen und dynamische Simulationen für einfache Netztopologien durchzuführen</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger und insb. englischsprachiger Fachliteratur</p>
Voraussetzungen	Empfohlen: Mathematik I-III,

Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Aufbau und Anforderungen an elektrische Energieversorgungsnetze</li> <li>• Netzbetriebsmittel sowie Mess- und Schutztechnik</li> <li>• Netzstabilität und Netzbetriebsführung</li> <li>• Einbindung und Regelung virtueller Kraftwerke</li> <li>• Smart Metering, Grid Security und Power Quality</li> <li>• Modellierung und Simulation von elektrischen Netzen (Lastflussberechnungen und dynamische Simulation)</li> <li>• Netzleittechnik</li> <li>• Ladetechnologien</li> <li>• Einbindung von Ladeinfrastruktur in Stromversorgungsnetze</li> </ul> <p><b>Laborübung:</b> Lastflussberechnung und dynamische Simulation von elektrischen Netzen mit dezentralen Einspeisungen und integrierter Ladeinfrastruktur</p>
Literatur	<p>Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann: <b>Elektrische Energieversorgung</b>, Springer-Vieweg  Michael Sterner, Ingo Stadler: <i>Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration</i>, Springer-Vieweg  Bernd Michael Buchholz, Zbigniew Styczynski: <b>Smart Grids, Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft</b>, VDE-Verlag 2014  Rolf Rüdiger Cichowski (Hrsg.), Walter Schossig, Thomas Schossig: <b>Netzschutztechnik, Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze</b>, VDE-Verlag 2016</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B33</b>
Titel	<b>Batterie- und Energiemanagement</b> (Electronic Systems for Energy Management)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachungsanforderungen an elektrische Energiespeicher benennen</li> <li>• fachgerecht mit elektrischen Energiespeichern umgehen</li> <li>• Speicher charakterisieren</li> <li>• mit Mikrocontrollern Überwachungsschaltungen entwerfen und in Betrieb nehmen</li> <li>• Überwachungsschaltungen testen</li> <li>• Überwachungselektronik von Energiespeichern mit übergeordneter Hardware kommunizieren lassen</li> <li>• Batterie- und Energiemanagementsysteme funktional testen und bewerten</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Realisierung Digitaler Systeme
Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Projektlabor
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften, Sicherheitsbestimmungen elektrischer Energiespeicher</li> <li>• Sensorik zur Überwachung elektrischer Energiespeicher</li> <li>• Erstellung von Spezifikationen und Pflichtenheften für Überwachungselektronik</li> <li>• Entwicklung von Ladeelektronik und Batteriemangementhardware</li> <li>• Entwicklung benötigter Software im Bereich Batteriemangement</li> <li>• Projektmanagement bei Entwicklungsprojekten</li> <li>• Dokumentation von Prototypen</li> </ul> <p><b>Laborübung:</b> Einführende Übung, Projektaufgabe mit wechselnden Themenstellungen</p>
Literatur	D. Andrea: <b>Battery Management Systems for Large Lithium Ion Battery Packs</b> , Artech House V. Pop et al.: <b>Battery Management Systems: Accurate State-of-Charge Indication for Battery-Powered Applications</b> , Springer H.J. Bergveld/ W.S. Kruijt/ P.H.L. Notten: <b>Battery Management Systems: Design by Modelling</b> , Kluwer Academic Publishers G. Pistoia: <b>Battery Operated Devices and Systems</b> , Elsevier
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B34</b>
Titel	<b>Realisierung geregelter Antriebssysteme</b> (Realization of controlled Drives Systems for Automotive Applications)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselrichterschaltungen kleiner und mittlerer Leistung entwerfen, dimensionieren und in Betrieb nehmen</li> <li>• Wechselrichterschaltungen ansteuern</li> <li>• Regelungsverfahren für Wechselrichterschaltungen implementieren</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen
Voraussetzungen	Empfohlen: Elektrotechnik I und III, Halbleiter und Bauelemente der Automobilelektronik, Automobile analoge Schaltungstechnik, Signale und Systeme, Regelungstechnik
Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht + Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur. (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselrichter (Zwei-Level-, Drei-Level und Multi-Level-Wechselrichter-Topologien)</li> <li>• Ansteuerung von Stromrichtersystemen mit Mikrocontrollern und Signalprozessoren (Pulsmustererzeugung, Modulation)</li> <li>• Regelungsverfahren für Drehfeldmaschinen (Feldorientierte Regelung, Direkte Momenten Regelung)</li> <li>• Funktionsweise von elektrischen Maschinen für kleine und mittlere Leistungen</li> </ul> <b>Laborübung:</b> Vertiefen des Wissens durch wechselnde Versuche und Projekte
Literatur	D. Schröder, <b>Leistungselektronische Schaltungen</b> , Springer Verlag D. Schröder, <b>Elektrische Antriebe – Grundlagen</b> , Springer Verlag M. Kazmierkowski, <b>Control in Power Electronics</b> , Elsevier Academic Press G. Babel, <b>Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik</b> , Vieweg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B35</b>
Titel	<b>Modellgetriebene Softwareentwicklung</b> (Model Driven Software Development)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Techniken der modellgetriebenen Softwareentwicklung (MDSO) für eingebettete Systeme.</li> <li>• kennen die wichtigsten Modellierungsaspekte der eingebetteten Softwaresysteme: Komponenten, Abhängigkeiten, funktionale Zuordnung, Zustände, zeitliche Kritikalität usw.</li> <li>• verstehen die Zuordnung zwischen den modellierten Softwareaspekten und dem aus dem Softwaremodell automatisch generierten Code und sind in der Lage, den generierten Code zu verwenden.</li> <li>• können aufgrund der Anforderungen an ein eingebettetes Softwaresystem die Notwendigkeit/Sinnhaftigkeit eines eventuellen MDSO-Einsatzes einschätzen.</li> <li>• beherrschen eine Auswahl von Werkzeugen und Modellierungssprachen für die Realisierung des MDSO im eingebetteten Softwareparadigma.</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Fächer der Studienplansemester 1-5
Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Projektlabor
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierungssprachen, Grundlagen, Grundlegende Modellierungsparadigmen, Domain Specific Languages, Abstraktionsschichten der Modellierungs-formalismen (Modell, Metamodell, Metametamodell)</li> <li>• Automotive Softwareengineering: Spezifika und deren Auswirkungen auf die Softwareentwicklung</li> <li>• Grundlegende Modellierungssprachen, Beispielmodelle</li> <li>• DSLs, UML, SysML, Simulink, Hardwaremodellierung</li> <li>• Codegenerierung</li> <li>• Generierungstechniken, Werkzeuge, Fallbeispiel</li> <li>• Sicherheit</li> <li>• Funktionale Sicherheit, Risikoanalyse, Fehlertoleranz, statische Codeanalyse.</li> </ul>
Literatur	Schäuffele, Zurawka: <b>Automotive Software Engineering - Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen</b> . Springer Vieweg Oliver Alt: <b>Modellbasierte Systementwicklung mit SysML</b> . Carl Hanser Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B36</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 3</b> (Required-Elective Module 3)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog Für dieses Wahlpflichtmodul können aus dem Wahlpflichtmodulkatalog die Module WP05 bis WP08 gewählt werden.
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
WeitereHinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Die/der Studierende kann auf Antrag auch ein Modul aus einem anderen Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul im 6. Studienplansemester wählen.</li> <li>• Über den Antrag entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> <li>• Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, wenn die Inhalte der Module nicht mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans vergleichbar sind. Über die Anerkennung entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> </ul>
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B37</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 4</b> (Required-Elective Module 4)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog Für dieses Wahlpflichtmodul können aus dem Wahlpflichtmodulkatalog die Module WP05 bis WP08 gewählt werden.
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
WeitereHinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Die/der Studierende kann auf Antrag auch ein Modul aus einem anderen Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul im 6. Studienplansemester wählen.</li> <li>• Über den Antrag entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> <li>• Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, wenn die Inhalte der Module nicht mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans vergleichbar sind. Über die Anerkennung entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.</li> </ul>
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B38</b>
Titel	<b>Betreute Praxisphase</b> (Supervised Internship)
Leistungspunkte	15 LP
Workload	Mindestens 12 Wochen (450 h, 60 Tage) betreute praktische Tätigkeit, Vortrag
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung</li> <li>• bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten</li> <li>• können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren</li> <li>• können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren</li> </ul> Fachunabhängig: Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation
Voraussetzungen	Es müssen 90 LP aus dem 1. bis 4. Studienplansemester vorliegen.
Niveaustufe	<b>7. Studienplansemester</b>
Lehrform	Praktische Tätigkeit + Präsentation + Dokumentation
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: 50% Projektpräsentation / 50% Schriftlicher Bericht
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Keine, es können auf Antrag praktische Tätigkeiten ab dem 3. Studiensemester anerkannt werden, wenn sie im Umfang von mindestens 15 Wochen (562,5 h, 75 Tage) an maximal 3 verschiedenen Standorten nachgewiesen werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschung, Entwicklung, Planung, Projektierung und Labor</li> <li>• Arbeitsvorbereitung und Fertigung</li> <li>• Prüfung und Qualitätskontrolle</li> <li>• Inbetriebnahme und Wartung</li> </ul>
Literatur	C. Friedrich: <b>Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium</b> , Duden L. Hering/ H. Hering: <b>Technische Berichte</b> , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>B39</b>
Titel	<b>Abschlussprüfung</b> (Final Examination) B39.1 Bachelor-Arbeit (Bachelor Thesis) B39.2 Mündliche Abschlussprüfung (Oral Examination) (Abschlussarbeit gemäß geltender Rahmenprüfungsordnung)
Leistungspunkte	B39.1 12 LP B39.2 3 LP
Workload	Mündliche Abschlussprüfung gemäß geltender Rahmenprüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<u>Bachelor-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines ingenieurwissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die Studierenden können ein selbständig durchgeführtes wissenschaftliches Projekt präsentieren und Fragen dazu und zu den angrenzenden Fachgebieten beantworten.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß geltender Rahmenprüfungsordnung unter folgenden zusätzlichen Voraussetzungen: Die Praxisphase ist erfolgreich abgeschlossen
Niveaustufe	<b>7. Studienplansemester</b>
Lehrform	<u>Bachelor-Arbeit</u> Die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit. <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Abschlussarbeit, Vortrag, mündliche Prüfung
Ermittlung der Modulnote	<u>Bachelor-Arbeit</u> Auf Grund eines Erst- und eines Zweitgutachtens wird die Note von der Prüfungskommission festgelegt. <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die Note wird im Anschluss von der Prüfungskommission festgelegt.
Verwendbarkeit	keine
Inhalte	<u>Bachelor-Arbeit</u> Theoretische und/oder experimentelle selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit schriftlicher Ausarbeitung <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an der Bachelor-Arbeit und den Fachgebieten derselben. Durch sie soll festgestellt werden, ob der Prüfling gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen diese Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.
Literatur	Fachspezifisch, außerdem: D. Scholz: <b>Diplomarbeiten normgerecht verfassen</b> , Vogel
Weitere Hinweise	<u>Bachelor-Arbeit</u> Dauer der Bearbeitung: 12 Wochen Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Bachelor-Arbeit auch auf Englisch verfasst werden. <u>Abschlussprüfung</u> Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP1</b>
Titel	<b>Systeme der Automobilelektronik</b> (Automotive Electronic Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können elektronische Strukturen moderner Fahrzeuge erläutern,</li> <li>• können Elektronik für Fahrzeuge unter automotive Gesichtspunkten entwickeln</li> <li>• kennen in der Automobilindustrie übliche Normen und Entwurfsverfahren</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation
Voraussetzungen	Empfehlung: Embedded Systems
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lernform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bordnetze</li> <li>• eMobility</li> <li>• Sensorik und Aktuatorik im Fahrzeug</li> <li>• Fahrzeuguntergruppen wie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motormanagement</li> <li>○ Komfortelektronik</li> </ul> </li> <li>• Rechnerarchitekturen, Anforderungen an Automobilelektronik</li> <li>• Sicherheitssysteme</li> <li>• Normen und Entwurfsverfahren</li> </ul>
Literatur	Bosch: <b>Ottomotor-Management</b> , Vieweg Braess/Seiffert: <b>Handbuch Kraftfahrzeugtechnik</b> , Vieweg Zimmermann: <b>Bussysteme in der Fahrzeugtechnik</b> , Vieweg Reif: <b>Automobilelektronik</b> , Vieweg Bosch: <b>Autoelektrik Autoelektronik</b> , Vieweg Bosch: <b>Sicherheits- und Komfortsysteme</b> , Vieweg Reif: <b>Grundlagen der Fahrzeug- und Motorentechnik</b> , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	Ü-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP2</b>
Titel	<b>Verbrennungsmotoren und Hybridsysteme</b> (Internal Combustion Engines and Hybrid Drive Systems)
Credits	5LP
Präsenzzeit	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbstlernphase
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Auslegung von Verbrennungsmotoren sowie alle technischen Varianten von Hybridsystemen. Sie sind dabei in der Lage die gesamte Prozesskette für den Energiefluss, von der Kraftstoffleistung bis zum Radaufstandspunkt (Radaufstandsfläche) unter mechanischen, strömungstechnischen sowie thermodynamischen Vorgaben zu rechnen und mit Optimierungsparametern zu simulieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik, Mechanik und mechanische Konstruktion mit CAD, Grundlagen Elektrotechnik
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtfach
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführungsformen von Verbrennungsmotoren</li> <li>• Kurbeltrieb, Steuertrieb (kinematisch, kinetisch)</li> <li>• strömungstechnische und thermodynamische Grundzusammenhänge</li> <li>• Kenngrößen</li> <li>• Ladungswechsel</li> <li>• Aufladung (Kompressor, ATL, elektrischer Verdichter)</li> <li>• Gemischbildung, (Schichtladung, homogene Ladung)</li> <li>• Kraftstoffe, Verbrauch</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• Abgassysteme, Abgasverhalten, Schadstoffemissionen, Umwelt</li> <li>• Downsizing, Downspeeding</li> <li>• Ausführungsformen von Hybridsystemen</li> <li>• Anpassung des Verbrennungsmotors (Betriebspunktoptimierung)</li> <li>• Verbrennungsmotor als „Range Extender“</li> <li>• Fahrprofile</li> <li>• Grundlagen Getriebe (Planetenradgetriebe u. a.) und Adaptionen</li> </ul> <p><b>Projekt:</b> Aufbau und Simulation der Prozesskette von der Kraftstoffleistung (VKM)/elektrischen Leistung (EM) bis zum Radaufstandspunkt (Radaufstandsfläche) über indizierte Leistung, Kupplungsleistung und Getriebe für die Betriebsmodi konventionelles Fahren, elektrisches Fahren, konventionelles und elektrisches Fahren, Boosten, Rekuperieren für konventionelles und Hybridsystem.</p>
Literatur	Lackmann, Justus; <b>Vorlesungsskript „Verbrennungsmotor“</b> Goldmann, Gerhard; <b>Vorlesungsskript „Hybridsysteme“</b> Van Basshuysen; <b>Handbuch Verbrennungsmotor</b> , Vieweg-Verlag Merker, u.a.: <b>Verbrennungsmotoren</b> , Teubner-Verlag Köhler: <b>Verbrennungsmotoren</b> , Vieweg-Verlag Merker: <b>Technische Verbrennung von VKM</b> , Teubner-Verlag Merker: <b>Technische Verbrennung, Motorische Verb.</b> , Teubner-Verlag Reif: <b>Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe</b> , Vieweg + Teubner Babel: <b>Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik</b> , Vieweg + Teubner Reif, Noreikat: <b>Kraftfahrzeug-Hybridantriebe</b> , Springer Vieweg Eichseder/Klell: <b>Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik</b>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	Ü-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP3</b>
Titel	<b>Hochvolt-Systeme in der Fahrzeugtechnik</b> ( Automotive High-Voltage Systems)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Hochvoltssysteme in der Elektromobilität fachlich einordnen und kennen die verschiedenen Ausführungen</li> <li>• Kenne die speziellen Komponenten und Schutzeinrichtungen in HV-Elektrofahrzeugen</li> <li>• sind über die Gefahren des elektrischen Stroms in HV-Systemen unterrichtet und kennen die Sicherheitsregeln</li> <li>• Kennen geltende Vorschriften und Regeln beim Arbeiten in der Nähe von oder an HV-Systemen</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger und insb. englischsprachiger Fachliteratur
Voraussetzungen	Empfohlen: Mathematik I-III, Grundlagen der Elektrotechnik I-II
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Ausführungen</li> <li>• Sicherheitsregeln</li> <li>• Gefahren des elektrischen Stroms</li> <li>• HV-Eigensicheres Fahrzeug</li> <li>• Spezielle Komponenten von HV-Systemen in Elektroautos</li> <li>• Test- und Messübungen an Elektroautos mit HV-Systemen</li> </ul>
Literatur	<b>Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen</b> , BGI/GUV-I 8686, 2012 J. Specovius: <b>Grundkurs Leistungselektronik</b> , Springer Verlag Rodrigo Garcia-Valle , João A. Peças Lopes : <b>Electric Vehicle Integration into Modern Power Networks</b> , Springer Jim Motavalli: <b>High Voltage: The Fast Track to Plug In the Auto Industry</b> , Audible Studios
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	Ü-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP4</b>
Titel	<b>Konnektivität und App-Entwicklung</b> (Connectivity and Mobile Applications Development)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die aktuell grundlegenden Formen der Fahrzeugkonnektivität bzw. die Daten, die in das Fahrzeug hinein- und aus dem Fahrzeug heraus fließen.</li> <li>• kennen die aktuellen Software-Architekturmuster für die Realisierung der Fahrzeug-Konnektivität-Systeme.</li> <li>• können die Grobarchitektur einer individuellen Fahrzeugkonnektivität-Lösung entwerfen.</li> <li>• beherrschen eine Auswahl von Werkzeugen, Programmiersprachen, Fahrzeug-Schnittstellen und Automobil-Netzwerk-Architekturen für die Realisierung mobiler Konnektivitätsapplikationen.</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Fächer der Studienplansemester 1-3
Niveaustufe	<b>5. Studienplansemester</b>
Lehrform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, Definitionen</li> <li>• „Connected Car“, Internet of Things</li> <li>• Fahrzeugkonnektivität: Funktionen, Schnittstellen, Softwarearchitekturen</li> <li>• Infotainment, Call-Center, Smartphone-Interface, Bedien- und Displayeinheiten.</li> <li>• IT-Sicherheit, Software-Qualitätssicherung ,Gefahren, Standards, Lösungen</li> <li>• Beispiele für Fahrzeug-Konnektivität, Analyse</li> <li>• Grundlagen der Entwicklung mobiler Applikationen</li> <li>• Einführung in eine Entwicklungsumgebung für mobile Applikationen.</li> <li>• GUI-Entwurf, Anbindung an die Geschäftslogik, Programmierung mobiler Applikationen in der ausgewählten Sprache</li> <li>• Bedienung ausgewählter Fahrzeug-APIs durch die mobile Applikation</li> <li>• Entwurf und Implementierung einer Fahrzeug-Konnektivität-Applikation</li> <li>• Beteiligte Komponenten: Mobile Geräte (Mobiltelefone), Fahrende programmierbare Fahrzeuge mit diversen Sensoren, Kommunikationsschnittstellen und Aktorik wie z. B.: Ortungsmodule, Laser-Entfernungsmesser unter dem simulierten GNSS-Himmel.</li> </ul>
Literatur	Kai Borgeest: <b>Elektronik in der Fahrzeugtechnik: Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement.</b> Springer Vieweg Volker Johanning, Roman Mildner: <b>Car IT kompakt; das Auto der Zukunft – Vernetzt und autonom fahren,</b> Springer Vieweg <b>Intro to App Development with Swift.</b> Apple Inc.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP7</b>
Titel	<b>Projekt Steuergeräteentwicklung</b> (Project Development of Electronic Control Units)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Mikrocontroller oder FPGAs zur Realisierung spezieller Aufgaben auswählen</li> <li>• Mikrocontroller- oder FPGA-basierte Steuergeräte mit Hilfe moderner EDA-Tools entwerfen</li> <li>• Stromversorgungsschaltungen für Steuergeräte entwickeln</li> <li>• EMV-gerechtes Leiterplattendesign durchführen</li> <li>• Fertigungsunterlagen erstellen</li> <li>• Prototypenaufbauten in Betrieb nehmen</li> <li>• Testsoftware für entwickelte Geräte erstellen</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Realisierung Digitaler Systeme
Niveaustufe	<b>6. Studienplensemester</b>
Lehrform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromversorgung elektronischer Geräte</li> <li>• Erstellung von Spezifikationen und Pflichtenheften</li> <li>• Nutzung geeigneter Entwicklungswerkzeuge</li> <li>• Simulation von Schaltungsentwürfen</li> <li>• Techniken des Leiterplattendesigns</li> <li>• Inbetriebnahme elektronischer Prototypenschaltungen, messtechnische Untersuchungen</li> <li>• Entwicklung benötigter Treibersoftware</li> <li>• Projektmanagement bei Entwicklungsprojekten</li> <li>• Dokumentation von Prototypen</li> </ul>
Literatur	T. Flik: <b>Mikroprozessortechnik</b> , Springer U. Brinkschulte/ T. Ungerer: <b>Mikrocontroller und Mikroprozessoren</b> , Springer T. Noergaard: <b>Embedded Systems Architecture</b> , Elsevier P. Molitor/ J. Ritter: <b>VHDL- Eine Einführung</b> , Pearson Studium R. C. Cofer/ B. F. Harding: <b>Rapid System Prototyping with FPGAs</b> , Elsevier B. Beetz: <b>Elektroniksimulation mit PSPICE</b> , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
Raumbedarf	Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP8</b>
Titel	<b>Projekt Antriebsdesign</b> (Drivetrain Design Project)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	Präsenzzeit: 4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind in der Lage, den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zu dimensionieren und eine geeignete Antriebsmaschine auszuwählen</li> <li>• lernen anhand eines exemplarischen Beispiels, einen praktischen Antrieb aufzubauen</li> <li>• können Microcontroller zur Regelung des Antriebsstrangs einsetzen</li> <li>• sind in der Lage, den aufgebauten Antrieb messtechnisch zu untersuchen</li> <li>• verstehen es, Optimierungen an dem umgesetzten Antriebsstrang durchzuführen</li> </ul> Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger und insb. englischsprachiger Fachliteratur
Voraussetzungen	Empfohlen: Kenntnisse in Antriebstechnik, Automotisierte Antriebssysteme I, Power Electronics
Niveaustufe	<b>6. Studienplensemester</b>
Lehrform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzipierung eines Antriebsstrangs bei vorgegebener Spezifikation</li> <li>• Dimensionierung der elektrischen Maschine und des Umrichters</li> <li>• Entwurf und Umsetzung der Regelung</li> <li>• Aufbau des Systems auf einen Prüfstand oder als Funktionsmuster</li> <li>• Messungen an dem Prototypen</li> <li>• Optimierung des Prototypen</li> </ul>
Literatur	Michael Riemer e.a.: <b>Mathematische Methoden der Technischen Mechanik</b> , Springer Verlag Manfred Mitschke, Henning Wallentowitz : <b>Dynamik der Kraftfahrzeuge</b> , Springer-Vieweg Jan Lunze : <b>Regelungstechnik 1 u. 2</b> , Springer-Verlag Thomas D. Gillespie : <b>Fundamentals of Vehicle Dynamics</b> , Society of Automotive Engineers Warrendale, PA
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP9</b>
Titel	<b>Sicherheitskonzepte, AUTOSAR und Funktionale Sicherheit</b> (Safety Concepts, AUTOSAR and Functional Safety)
Credits	5LP
Präsenzzeit	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Sicherheitskonzepte im Automobil, den Aufbau und den Einsatz von AutoSAR sowie die Bestimmungen der Funktionalen Sicherheit im Automobilbereich.
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse in Mathematik, Mechanik, Microcomputertechnik
Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtfach
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in AUTOSAR und Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Runtime Environment</li> <li>– Basic Software</li> <li>– Methodik</li> <li>– Betriebssystem</li> <li>– Softwarekomponenten</li> </ul> </li> <li>• Einführung von Methodik und Prozessen der funktionalen Sicherheit auf Basis von ISO 26262.</li> <li>• Safety-Analysen mit Techniken wie FMEA, FTA, DRBFM etc.</li> <li>• Review von Sicherheitskonzepten und Überprüfung sicherheitskritischer Systeme und Komponenten für Kraftfahrzeuge</li> <li>• Sicherheitsanforderungen entwickeln, spezifizieren und prüfen</li> </ul> Projekt Aufgabe aus dem Gebiet der autonomen Fahrzeuge mit wechselnden Themenstellungen
Literatur	Hillenbrand: <b>Funktionale Sicherheit nach ISO26262 in der Konzeptphase der Entwicklung von Elektrik/Elektronik Architekturen von Fahrzeugen</b> , KIT Scientific Publishing Ross: <b>Funktionale Sicherheit im Automobil</b> , Hanser Schäfer: <b>Steuergeräteentwicklung mit AUTOSAR</b> , disserta Verlag Kindel, Friedrich: <b>Softwareentwicklung mit AUTOSAR</b> , dpunkt.verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>WP10</b>
Titel	<b>Car-To-X Kommunikation</b> (Car-To-X Communication)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die aktuellen Kommunikationsszenarien zwischen Fahrzeugen und anderen Akteuren: Andere Fahrzeuge, zentrale Systeme, straßenseitige Infrastruktur, Privathäuser usw.</li> <li>kennen die aktuell grundlegenden Formen der Fahrzeugvernetzung bzw. die Daten, die in das Fahrzeug hinein- und aus dem Fahrzeug heraus fließen und die entsprechenden Schnittstellen.</li> <li>beherrschen eine Auswahl von Programmiersprachen und Fahrzeug-Schnittstellen für die Realisierung einer standardisierten „Short-Range“-Kommunikation eines Fahrzeugs.</li> <li>sind in der Lage, sich in neue Protokolldefinitionen für die Fahrzeugvernetzung schnell einzuarbeiten und die diesem Protokoll entsprechende Kommunikation umzusetzen.</li> </ul> <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Fächer der Studienplansemester 1-3
Niveaustufe	<b>6. Studienplansemester</b>
Lehrform	Laborübungen (Projektlabor) im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Verwendbarkeit	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Car-To-X-Kommunikation: Einführung</li> <li>Definitionen, Car-To-X-Ausprägungen: Car-To-Car, Car-To- Enterprise, Car-To-Home, Car-To-Infrastructure, Car-To-Roadside, Car-To-Infrastructure usw.</li> <li>Car-To-X Usecases und Beispiele.</li> <li>Infotainment, Maut, Notruf, Diagnostik, Ladestation, Mobile Geräte.</li> <li>Die Protokolle des Car-To-X</li> <li>DSRC-Kommunikation im Mautkontext, Car-To-Car, Kommunikation mit der Ladestation, Car-To-Home, IEEE-Standards.</li> <li>Umsetzung einer Car-To-X-Kommunikation in einer praxisnahen Umgebung mit entsprechen ausgerüsteten Fahrzeugen und der notwendigen Kommunikationsinfrastruktur. Die Umsetzung kann alternativ mit mobilen Geräten (Smartphones/Tablets) in der Rolle der fahrzeugseitigen Bordcomputern erfolgen.</li> </ul>
Literatur	<p>Wolfgang Siebenpfeiffer: <b>Vernetztes Automobil: Sicherheit - Car-IT – Konzepte</b>, Springer Vieweg</p> <p>Kai Borgeest: <b>Elektronik in der Fahrzeugtechnik: Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement</b>, Springer Vieweg</p> <p>Hermann Winner und Stephan Hakuli: <b>Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort</b> (ATZ/MTZ-Fachbuch)</p> <p>Volker Johanning, Roman Mildner: <b>Car IT kompakt; Das Auto der Zukunft – Vernetzt und autonom fahren</b>, Springer Vieweg</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.
Raumbedarf	Ü-Lab