
Modulhandbuch
des Studiengangs Elektromobilität
mit dem Abschluss
Master of Science
Studiengangsprüfungsordnung vom 19.5.2014
Amtliche Bekanntmachung 786

**Master Elektromobilität:
Vollzeitstudiengang (3 Sem. / 90 Credits)**

Inhalt:

1. Theoretische Grundlagen 1	3
2. Mechatronische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug.....	4
3. Theoretische Grundlagen 2	5
4. Automobilenformatik	6
5. Wahlfächer.....	7
Vertiefungskatalog Elektromobilität	8
5.1 Wahlfach: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen.....	8
5.2 Wahlfach: Navigation und ortsbezogene Dienste.....	9
5.3 Wahlfach: Automotive Radarsensorik.....	10
5.4 Wahlfach: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik	11
5.5 Wahlfach: Kryptographie.....	12
6. Projektarbeit.....	13
7. Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug.....	14
8. Masterabschluss	16

1. Theoretische Grundlagen 1

Theoretische Grundlagen (EM01-IN/ST)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	240 h	8 (4+4)	1. Sem.	SS	1 Semester
	Lehrveranstaltungen IN: Informatik 2V2Ü ST: Systemtheorie 2V1Ü	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h	Selbststudium 114 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, vertiefende Gebiete der Informatik im Bereich verteilter Systeme, Algorithmen und Parallelverarbeitung zu verstehen und anzuwenden. Weiterhin verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse systemtheoretischer Methoden und die Fähigkeit zur praktischen Anwendung im Entwurf fortgeschrittener Regelungen.				
	Inhalte <u>IN:</u> Verteilte Systeme: Threads, Verteilte Prozesse, Netzwerkmodelle, Client-Server-Architekturen; Parallele Algorithmen: PRAM-Maschinen, Modelle für verteilten Speicher, Leistungsmaße für parallele Algorithmen; Algorithmen: Komplexität von Algorithmen, Effiziente Algorithmen, Robustheit von Algorithmen, Geometrische Algorithmen, Komplexität von Optimierungsproblemen, Raumkomplexität. <u>ST:</u> Methoden der Systemtheorie wie: Erweiterte Stabilitätsuntersuchung, Amplituden und Phasenreserve, Robustheit, Reglerauslegung, Kompensationsregler, Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum, erweiterte Regelkreisstrukturen Führungsgrößenaufschaltung, Störgrößenaufschaltung, Hilfsregelgrößen und Vorsteuerung; Einführung in die Zustandsregelung: Zustandsraumbeschreibung, Mathematische Methoden zur Berechnung von Übertragungssystemen mit Zustandsvariablen, Lösung der Zustandsgleichungen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von Übertragungssystemen, Zustandsrückführung, Zustandsregelung mit Beobachter, Polvorgabe, Störgrößenbeobachter.				
	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Modulprüfung bestehend aus einem mündlichen und einem schriftlichen Teil (90 Minuten)				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektrotechnik				
	Stellenwert der Note für die Endnote 8/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ritschel; Lehrende: Prof. Dr. Ritschel, Prof. Dr. Biesenbach				
	Sonstige Informationen				

2. Mechatronische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug

Mechatronische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (EM02-FS/TS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	210 h	7 (3+4)	1. Sem.	SS	1 Semester
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
FS: Fahrzeugsysteme 2 V1Ü TS: Technische Simulation 2V1Ü		3 SWS / 54 h 3 SWS / 54 h		102 h	20 Studierende
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p><u>FS</u>: Die Studierenden können Fahrzeugkonzepte verstehen und bewerten. Die fortschreitende Substitution mechanischer Lösungen durch vernetzte Elektronikstrukturen in modernen Fahrzeugen wird kennengelernt. Die Studierenden kennen die einschlägigen angewandten Prinzipien der Fahrzeug- und Sicherheitssysteme sowie der dazugehörigen Fachtermini. Daneben beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Fahrzeugtechnik mit den Themen Fahrwerk, Antriebssystem, Lenkung und Bremsanlage. Sie haben einen Überblick über moderne Fahrerassistenzsystemanwendungen und haben diese an Beispielen im Simulator Carmaker im Rechnerpraktikum konkret entworfen.</p> <p><u>TS</u>: Die Studierenden sind in der Lage, reale technische Systeme zu analysieren, aufgabenadequat in Simulationsmodelle zu überführen und die Simulationsergebnisse zu verifizieren.</p>					
Inhalte					
<p><u>FS</u>: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse in Fahrdynamik, Fahreraufgaben, Fahrwerk, Getriebe, Lenkung, Bremse, und in den angewandten Methoden in der Fahrzeugsystemtechnik wie XbyWire und Sicherheits- und Verfügbarkeitsstrategien. Im Einzelnen: Kräfte am Fahrzeug, Längs-, Quer-, und Vertikaldynamik, Antriebskonzepte, Kraftübertragung Bremsen, Fahrwerksmechanik, Sturz, Grundlagen von Regelungsstrukturen, Fahrerinterface. Software-Praktika: Einführung in Carmaker (IPG), Simulationsübungen für typische Fahrsituationen, Eingriff in die Fahrzeugsteuerung durch Carmaker4Simulink-Modelle für Überlagerunglenkung und CVT-Getriebe. Grundlegende Kenntnisse über gängige Sicherheits- und Verfügbarkeitsstrategien und deren praktische Umsetzung werden vermittelt. Fehlererkennung und -beherrschung, Zielkonflikt Sicherheit und Verfügbarkeit.</p> <p><u>TS</u>: Analysieren der realen Systeme, Erstellen der notwendigen Gleichungssysteme, Umsetzen der Gleichungssysteme in Simulationsmodelle, Identifizierung der Parameter, Auswahl geeigneter Simulationswerkzeuge, Entwicklung von Strategien zur Verifizierung</p>					
Lehrformen					
Vorlesung mit praktischen Übung, seminaristischer Unterricht					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen:					
Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Stellenwert der Note für die Endnote					
7/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Pohl; Lehrende: Prof. Dr. Nied-Menninger, Prof. Dr. Pohl, Prof. Dr. Bock					
Sonstige Informationen					

3. Theoretische Grundlagen 2

Theoretische Grundlagen 2 (EM03-HM/DS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	240 h	8 (4+4)	1. & 2. Sem.	HM: SS; DS: WS	2 Semester
	Lehrveranstaltungen HM: Angewandte und Numerische Mathematik 2V2Ü DS: Digitale Systeme 2V1Ü		Kontaktzeit 4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h	Selbststudium 114 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <u>HM</u> : Die Studierenden verfügen über das Handwerkszeug für fortgeschrittene Anwendungen von mathematischen Methoden im Ingenieurbereich. Hierzu gehören ein Grundverständnis von Möglichkeiten und Grenzen bei Rechenoperationen auf Computern, von Ausgleichs- und Eigenwertproblemen. Durch den Anwendungsbezug werden Potenzial und Einschränkungen der vorgestellten Methoden vermittelt. <u>DS</u> : Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung.				
	Inhalte <u>HM</u> : Numerische Methoden: Rechnerarithmetik, lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung. Eigenwerte: Grundlagen, Anwendungen, Stabilitätsbegriff, praktische Berechnung <u>DS</u> : LTI-Systeme, Signale und Systeme, Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation, Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR), DFT, FFT, Abtastratenumsetzung, Polyphasenfilter				
	Lehrformen <u>HM</u> : seminaristischer Unterricht <u>DS</u> : Vorlesung, Übung				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen <u>HM</u> : Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) <u>DS</u> : Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektrotechnik				
	Stellenwert der Note für die Endnote 7/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Knorrenschild</u> ; Lehrende: Prof. Dr. Knorrenschild, Prof. Dr. Schwoerer				
	Sonstige Informationen Literatur HM: 1. M. Knorrenschild, Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2013 2. M. Knorrenschild, Mathematik für Ingenieure 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2014				

4. Automobilinformatik

Automobilinformatik (EM04-AB/AA/AE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	300 h	10 (4+3+3)	1. & 2. Sem.	AA, AE: SS; AB: WS	2 Semester
	Lehrveranstaltungen AA: Software in Automotive Anwendungen 2V1Ü AE: Automotive Echtzeitsysteme 1V1Ü AB: Automotive-Bussysteme 2V1Ü	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h 2 SWS / 36 h 3 SWS / 54 h	Selbststudium 156 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Software ist und wird zunehmend ein wesentlicher Teil des Fahrzeugs als System (und darüber hinaus auch des Gesamtsystems Verkehr). Sie bestimmt schon heute wesentlich die Entwicklungskosten, die Wertschöpfung, die Alleinstellungsmerkmale eines Herstellers und die vom Kunden erlebte Qualität. Hieraus ergeben sich die Ziele: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für diese Zusammenhänge, • Beherrschung der Software und ihres Designs, • Kenntnis der Standards, von Standardprodukten und Lösungsmustern und auch • Verständnis für den Einsatz von Software als Entwicklungswerkzeug für Elektronik (Hardware) und für Software (selbst) sowie für Versionsverwaltung und Dokumentation 					
Inhalte Pflichtenheft und Spezifikation von komplexen Systemen, Statische und dynamische Systembeschreibung mit der UML, Prinzipien des Designs, Entwurfsmuster, Robustheit von Softwaresysteme, Statische Softwareanalyse und Softwaretest, Bewertung von Softwarekosten und Kostenplanung, Schnittstellen (Sensoren, Aktoren) zum Fahrzeug, Software für Antriebsstrang, Energiemanagement, Heizung/Klima/Lüftung, Diagnoseschnittstellen, Betriebssystemschnittstelle OSEK, Java Anwendungsframework OSGI, Netzwerkschichten in der Automobilindustrie, MM-Schnittstellen, Automotive Frameworks, Schnittstellen zu Konsumerprodukten, Einsatz programmierbarer Logikbausteine im Kfz. (FPGA, ASICs).					
Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen AA + AE: Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) AB: Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Stellenwert der Note für die Endnote 11/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende N.N.; Lehrende: Lehrbeauftragte(r)					
Sonstige Informationen					

5. Wahlfächer

Wahlfächer (EM05- WF1/ WF2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	240 h	8 (4+4)	1. & 2. Sem.	WF 1: SS; WF 2: WS	2 Semester
	Lehrveranstaltungen WF1: Vertiefungskatalog E-Mobilität IÜ2S WF2: Vertiefungskatalog E-Mobilität IÜ2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h 3 SWS / 54 h	Selbststudium 132 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen WF1 und 2: Die Studierenden wählen aus dem Vertiefungskatalog Elektromobilität zwei Fächer aus.				
	Inhalte WF1 und 2: Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.5)				
	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Labor- und Projektarbeit				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen WF1: Teilprüfung - siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.5) WF2: Teilprüfung - siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.5)				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 8/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dekan; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten ProfessorInnen				
	Sonstige Informationen				

Über die im Folgenden aufgeführten Wahlfächer hinaus können Sie im Rahmen der **Ruhr Master School** Veranstaltungen aus Wahlpflichtkatalogen der Fachhochschule Dortmund und der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen belegen.
 Eine Übersicht der Wahlpflichtmodule für Ihren Studiengang finden Sie unter www.ruhrmasterschool.de.
 Bitte wenden Sie sich zur Anmeldung an den jeweiligen Standort-Koordinator.

Vertiefungskatalog Elektromobilität

5.1 Wahlfach: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen

Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen (EM05-EF)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS u. WS	Jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen EF : Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen 1Ü2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 66 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage in einem interdisziplinären Team Aufgaben aus dem Bereich Elektromobilität eigenständig zu lösen. Die Lehrveranstaltung wird als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt durchgeführt. Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Den Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation fördert entscheidend eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze im Team entwickelt werden müssen. Die studentische Teamleitung verantwortet alle konkreten Entwicklungsschritte und plant den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.				
	Inhalte Konstruktion und Bau eines Elektrofahrzeugs mit regenerativer Energieversorgung				
	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote: 4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Pautzke				
	Sonstige Informationen				

5.2 Wahlfach: Navigation und ortsbezogene Dienste

Navigation und ortsbezogene Dienste (EM05-ND)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS u. WS	Wintersemester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen ND:Navigation und ortsbezogene Dienste IÜ2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54h	Selbststudium 66 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen In diesem Wahlpflichtfach wird das Grundverständnis bzgl. verschiedener Navigationsverfahren erarbeitet und auf die Verknüpfung mit ortsbezogenen Diensten eingegangen. Die Studierenden erlernen, verschiedene Algorithmen und Architekturen zur Navigation hinsichtlich ihrer Komplexität und Genauigkeit zu bewerten und vertiefen ihr Wissen, diese Technologien für ortsbezogene Dienste einzubeziehen.				
	Inhalte Inertiale Navigation, Analyse von satellitengestützten Navigationsverfahren wie GPS oder Galileo, lineare und nicht-linear Filterung zur ortsbezogenen Zustandsmessung, Sensordatenfusion zur Erhöhung der Navigationsgenauigkeit, mögliche Anwendungsbeispiele inkl. der korrespondierenden Webservices für ortsbezogene Dienste.				
	Lehrformen Seminaristische Lehre in Form von Vorlesung, Übung, Praktikum				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Coersmeier				
	Sonstige Informationen				

5.3 Wahlfach: Automotive Radarsensorik

Automotive Radarsensorik (EM05-AR)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS u. WS	jedes Semester	2 Semester
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
AR: Automotive Radarsensorik 1Ü2S		3 SWS / 54 h		66 h	20 Studierende
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p>In der Veranstaltung werden den Studierenden zunächst die grundlegenden Anforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme vermittelt. Darauf aufbauend werden alle wesentlichen Aspekte von automotive Radarsensoren eingeführt. Unterstützend werden den Studierenden die systemtheoretischen und mathematischen Grundlagen in dem Umfang vermittelt, der über den üblichen Stoff der Grundlagenveranstaltungen hinausgeht. Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Designmerkmale von automotive Radarsensoren zu analysieren und eigene Designansätze zu entwickeln.</p>					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Basisanforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme • Designmerkmale eines automotive Radarsensors • Modulationsverfahren • Radarsignalverarbeitungsalgorithmen (z.B. CFAR) • Trackingverfahren • Funkzulassung • Systemtheoretische und mathematische Grundlagen • Praktische Anwendungen von Radarsensoren im Fahrzeug 					
Lehrformen					
Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen					
Teilprüfung in Form eines Vortrags					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Stellenwert der Note für die Endnote					
4/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Ritschel					
Sonstige Informationen					

5.4 Wahlfach: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik

Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik (EM05-ST)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS u. WS	jedes Sommersemester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen ST: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik 1Ü2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 66 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen das „Denken in Sicherheit“, das Erkennen und Beherrschen von Risiken. Darüberhinaus entwickeln sie ein Verständnis für das dahinterstehende Standardisierungs- und Prüfungswesen.				
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Sicherheit Verfügbarkeit Risiken • Verfahren der Fehlererkennung und Beherrschung, Redundanzstrukturen Mathematische und statistische Grundlagen • Wesentliche Normen,(wie z.B. IEC61508 (generisch) und ISO26262 (automotive)) • Ausgewählte Fallbeispiele vorwiegend aus der Fahrzeugtechnik 				
	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung und schriftlicher Ausarbeitung, Seminarergebnisse (semesterbegleitende Prüfung)				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Weinert				
	Sonstige Informationen				

5.5 Wahlfach: Kryptographie

Kryptographie (EM05-KY)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	1. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
KY: Kryptographie 1Ü2S		3 SWS / 54 h	66 h	20 Studierende	
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über kryptographische Verfahren und über symmetrische und asymmetrische Kryptosysteme.					
Inhalte					
Monoalphabetische und polyalphabetische Kryptosysteme, Blockchiffren, Stromchiffren, RSA-Kryptosystem, Diskreter-Logarithmus-Problem, Elliptische Kurven, AES, verschiedene Verfahren der Kryptoanalyse und Authentifizierung.					
Lehrformen					
Vorlesung, Übung					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen					
Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Stellenwert der Note für die Endnote					
4/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Lütticke					
Sonstige Informationen					

6. Projektarbeit

Projektarbeit (EM06-PA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	240 h	8	2. Sem.	WS	1 Semester
	Lehrveranstaltungen PA: Projektarbeit 6S		Kontaktzeit 6 SWS / 108 h	Selbststudium 132 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen PA: Der Studierende ist in der Lage kleinere Projekte aus dem Bereich der Elektromobilität im Team zu bearbeiten. Mit der Projektarbeit werden gezielt aktuelle thematische Schwerpunkte vertieft. Er wird in die Lage versetzt kleinere Themenstellungen fachlich zu bewerten und wissenschaftlich umzusetzen. Die Projektarbeit soll auf die Anforderungen der Master-Arbeit vorbereiten.				
	Inhalte PA: Die Projektarbeit ist eine vom Studenten zu bearbeitende wissenschaftliche Arbeit von ca. 100 Stunden Umfang. Die vom Hochschullehrer ausgegebenen und betreuten Aufgaben sollen im 1. oder 2. Semester bearbeitet werden. Sie soll auf den Lehrinhalten der vorangegangenen Module aufbauen beziehungsweise die im gleichen Semester laufenden Lehrveranstaltungen flankieren und in wissenschaftlicher Weise vertiefen.				
	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Labor- und Projektarbeit				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen PA: Kolloquium				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote: 8/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dekan; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten ProfessorInnen				
	Sonstige Informationen				

7. Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug

Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (EM07-EE/HV/ES)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	330 h	11 (4+4+3)	2. Sem.	WS	1 Semester
	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	EE: Elektrische Komponenten 2V1Ü HV: Hochvolt-Systeme 2V1Ü ES: Energiespeicher 2V	3 SWS / 54 h 3 SWS / 54 h 2 SWS / 36 h	186 h	20 Studierende	
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p><u>EE</u>: Der Anteil elektronischer Komponenten sowie deren Vernetzungsgrad im Automobil steigt stetig und stellt hohe Anforderungen an die Entwickler. Durch die Lehrveranstaltung werden wichtige Elektronikkomponenten im Automobil bekannt und Vernetzungskonzepte moderner Automobile plausibel. Der Entwicklungsprozess für Fahrzeugsteuergeräte kann nach V-Modell angewendet und praktisch durchgeführt werden. EMI -Fragestellungen im Fahrzeugumfeld werden ebenso wie die Anwendung unterschiedlicher Normen verstanden und in den Entwicklungsprozess elektronischer Komponenten einbezogen werden.</p> <p><u>HV</u>: In Hybrid- und Elektrofahrzeugen sind Komponenten eingebaut, die mit Spannungen weit oberhalb von 60 V Gleich- bzw. 25 V Wechselspannung betrieben werden. Von diesen Systemen, die in der Kraftfahrzeugtechnik als Hochvolt Systeme (HV-Systeme) bezeichnet werden, geht eine Gefährdung für das Leben und die Gesundheit der damit in Berührung kommenden Personen aus. Personen, die an Hybrid- und Elektro-Fahrzeugen arbeiten, müssen deshalb eine entsprechende Qualifikation zur Erkennung und Vermeidung von Gefährdungen besitzen. Im Informationsblatt BGI/GUV-I 8686 der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) werden die Mindeststandards der Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen in Entwicklung und Fertigung beschrieben. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden befähigt Arbeiten unter Spannung und in der Nähe berührbarer unter Spannung stehender Teile an HV-Systemen durchzuführen.</p> <p><u>ES</u>: Der Student kennt die unterschiedlichen Energieinhalte der verschiedenen Speichertypen. Er kennt den Aufbau elektrochemischer Speicher, Ionenspeicher, Supercaps und der Brennstoffzelle sowie die Funktion der verschiedenen Lade- und Batteriemanagementsysteme.</p>					
Inhalte					
<p><u>EE</u>: Lehrinhalte sind elektronische Steuergeräte und Systeme für unterschiedliche Kfz-Anwendungen, Vernetzungs- und Kommunikationskonzepte, systematische Entwicklung nach V-Modell, Grundlagen der EMI in Fahrzeuganwendungen, Beispielhafte Entwicklung eines Kfz-Steuergeräts entsprechend der vorherigen Vorlesungsinhalte.</p> <p><u>HV</u>: Die Lehrinhalte entsprechen dem Mindeststandard der Richtlinie „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen“ BGI/GUV-I 8686 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und der Berufsgenossenschaften: Elektrische Gefährdung und Erste Hilfe, Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen, Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten, Fach- und Führungsverantwortung, Mitarbeiterqualifikation im Tätigkeitsfeld der Elektrotechnik, Einsatz von HV-Systemen in</p>					

	<p>Fahrzeugen, Arbeiten unter Spannung an HV-Systemen</p> <p><u>ES</u>: Grundlagen Energiespeicher, Elektrochemische Speicher, Ionenspeicher, Supercaps, Brennstoffzelle, Lade und Batteriemanagementsysteme.</p>
	<p>Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</p>
	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
	<p>Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)</p>
	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung</p>
	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Masterstudiengang Elektrotechnik</p>
	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 11/90</p>
	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Pautzke; Lehrende: Prof. Dr. Schugt, Prof. Dr. Pautzke, Prof. Dr. Albers</p>
	<p>Sonstige Informationen</p>

8. Masterabschluss

Masterabschluss (EM08-MA/MK)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	900 h	30 (25+5)	3. Sem.	jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen MA: Masterarbeit MK: Kolloquium	Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 900 h	geplante Gruppengröße 1	
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p><u>MA:</u> Die Master-Arbeit und das nachfolgende Kolloquium bilden den abschließenden Teil der Master-Prüfung. Die Master-Arbeit besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer einschlägigen ingenieurmäßigen Aufgabe aus dem Gebiet der Elektromobilität und der schriftlichen Darstellung der angewandten wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine derartige Aufgabe selbständig zu bearbeiten und dass sie oder er die Ergebnisse klar und verständlich darstellen kann. Die Kandidatin oder der Kandidat kann Vorschläge für das Thema der Master-Arbeit machen. Die Bearbeitungsdauer für die Masterarbeit nach Vergabe des Themas ist auf mindestens 3 Monate und höchstens 5 Monate befristet.</p> <p><u>MK:</u> Direkt anschließend an die Masterarbeit soll das Master-Kolloquium erfolgen. Im Master-Kolloquium soll die Kandidatin oder der Kandidat in Form einer Präsentation max. 15 Minuten vor den Prüfern der Master-Arbeit über seine/ihre Arbeit referieren. Diese Präsentation kann auch hochschulweit öffentlich sein. Anschließend erfolgt eine nichtöffentliche maximal 30 minütige mündliche Prüfung über die Inhalte der Masterarbeit und über das technische bzw wissenschaftliche Gebiet, in dem die Masterarbeit einzuordnen ist.</p>					
Inhalte					
Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw diese suchen sich die Studierenden im Industriellen Umfeld.					
Lehrformen					
einzeln oder in kleinen Gruppen					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen					
Arbeit, Präsentation und mündliche Prüfung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):					
Stellenwert der Note für die Endnote:					
30/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
PA-Vorsitzender, alle Lehrenden					
Sonstige Informationen					