

---

**Modulhandbuch  
des Studiengangs Elektrotechnik  
mit dem Abschluss  
Master of Science**

Studiengangsprüfungsordnung i.d.F. v. 1. ÄndO. v. 19.05.2014  
Amtliche Bekanntmachung 787

---

---

**Master Elektrotechnik:  
Vollzeitstudiengang (3 Semester / 90 Credits)**

---

**Inhalt:**

<b>1. Aktorik, Leistungselektronik und Sensorik</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Systemtechnik</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Theoretische Grundlagen</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Digitale Signalverarbeitung</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Wahlfächer</b> .....	<b>7</b>
5.1 Wahlfach: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen .....	8
5.2 Wahlfach: Automotive Radarsensorik .....	9
5.3 Wahlfach: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik .....	10
5.4 Wahlfach: Software in Automotive-Anwendungen .....	11
5.5 Wahlfach: Automotive-Bussysteme .....	12
5.6 Wahlfach: Mustererkennung.....	13
<b>6. Projektarbeit</b> .....	<b>14</b>
<b>7. Elektrische Hochvolt-Systeme</b> .....	<b>15</b>
<b>8. Masterabschluss</b> .....	<b>17</b>

## 1. Aktorik, Leistungselektronik und Sensorik

Aktorik und Leistungselektronik (ET01-TS/AL)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	270 h	9 (4+5)	SS	jedes SS	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> TS: Technische Simulation 2V1Ü AL: Aktorik u. Leistungselektronik 2V2Ü	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 54 h 4 SWS / 72 h	<b>Selbststudium</b> 144 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>  <u>TS:</u> Die Studierenden sind in der Lage, reale technische Systeme zu analysieren, aufgabenadequat in Simulationsmodelle zu überführen und die Simulationsergebnisse zu verifizieren.  <u>AL:</u> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis des Aufbaus und daraus resultierenden Verhaltens elektrischer Antriebe. Darauf aufbauend werden unterschiedliche Steuer- und Regelverfahren elektrischer Antriebe in der Tiefe verstanden, so dass sowohl die mathematische Modellierung als auch die praktische Anwendung beherrscht werden.				
	<b>Inhalte</b>  <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  <u>AL:</u> Wiederholung und Vertiefung des Verhaltens elektrischer Antriebe und Antriebssysteme bezüglich Bewegungsgleichungen, Ausführungsformen und Betriebsverhalten. Detaillierte Betrachtung der mathematischen Beschreibung geregelter Antriebe, insbesondere Drehfeldmaschinen (U/f-Regelung, Vektorregelung, Direkte und Indirekte Regelung, etc.).				
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit praktischen Übung, seminaristischer Unterricht				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 10/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Bergmann; Lehrende: Prof. Dr. Bergmann, Prof. Dr. Bock				
	<b>Sonstige Informationen</b>				

**2. Systemtechnik**

<b>Sensorik und Systemtechnik (ET02-SV/ST)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
2	270 h	9 (5+4)	SS	jedes SS	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
SV: Sensorsignalverarbeitung und Sensoren 2V2Ü ST: Systemtheorie 2 V1Ü		4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h		144 h	20 Studierende
<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>					
<p><u>SV</u>: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ein vertiefendes Verständnis zu integrierten Halbleitersensoren (-Sensoren) und deren Signalverarbeitung in den Bereichen Prozessmesstechnik, Umweltanalytik, Medizintechnik sowie KFZ-Sicherheitstechnik zu entwickeln und anzuwenden.</p> <p><u>ST</u>: Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse systemtheoretischer Methoden und die Fähigkeit zur praktischen Anwendung im Entwurf fortgeschrittener Regelungen.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p><u>SV</u>: Übersicht zu den physikalischen Effekten, die in der Sensorik zur elektrischen Signalerzeugung verwendet werden; Auswahl an Auswerteschaltungen für die Sensorik; Auswertelgorithmen für Sensorarray-Anwendungen (Multisensorik); Anwendungsbeispiele aus der Umweltanalytik, der Medizindiagnostik und dem KFZ-Bereich.</p> <p><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.</p>					
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung und Übung					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Prüfungsformen</b>					
<p><u>SV</u>: Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)</p> <p><u>ST</u>: Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)</p>					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
8/90					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
Prof. Dr. Biesenbach; Lehrende: Prof. Dr. Biesenbach, Prof. Dr. Zacheja					
<b>Sonstige Informationen</b>					

### 3. Theoretische Grundlagen

Theoretische Grundlagen (ET03-HM/TE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	240 h	7 (4+3)	SS u. WS	HM: SS; TE: WS	2 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> HM: Angewandte und Numerische Mathematik 2V2Ü TT: Theoretische Elektrotechnik 2V1Ü		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h	<b>Selbststudium</b> 114 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>  <u>HM:</u> Die Studierenden erwerben 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>TT:</u> Die Studierenden verfügen, ausgehend von den Grundlagen der Elektrotechnik, über Kenntnisse der Eigenschaften und mathematischen Modelle von zeitlich und örtlich veränderlichen und unveränderlichen elektrischen und magnetischen Feldern. Wellen im freien Raum und auf Leitungen können von ihnen beschrieben werden, sie beherrschen die Analyse und Berechnung von grundlegenden feldtheoretischen Problemen.				
	<b>Inhalte</b>  <u>HM:</u> Numerische Methoden: Rechnerarithmetik, lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung. Eigenwerte: Grundlagen, Anwendungen, Stabilitätsbegriff, praktische Berechnung <u>TT:</u> Maxwell-Gleichungen, Quellenfelder, Wirbelfelder, statische, stationäre, quasistationäre und instationäre Felder, Satz von Gauss, Satz von Stokes, Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Poissongleichung, Vektorpotenzial, Gesetz nach Biot-Savart Wellengleichung, ebene homogene Wellen, Polarisierung, Reflexion und Brechung, Poyntingvektor, Leitungsgleichungen, Impedanz und Anpassung.				
	<b>Lehrformen</b> <u>HM:</u> seminaristischer Unterricht <u>TT:</u> Vorlesung und Übung				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b> <u>HM:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) <u>TT:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Min.) oder einer mündlichen Prüfung				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 8/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Knorrenschild; Lehrende: Prof. Dr. Knorrenschild, Prof. Dr. Bosselmann				
	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur HM: M. Knorrenschild, Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2013; M. Knorrenschild, Mathematik für Ingenieure 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2014				

**4. Digitale Signalverarbeitung**

<b>Digitale Signalverarbeitung (ET04-IN/DS)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
4	210 h	8 (4+4)	SS u. WS	IN: SS; DS: WS	2 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> IN: Informatik 2V2Ü DS: Digitale Systeme 2V1Ü	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h	<b>Selbststudium</b> 84 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>  <u>IN:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, vertiefende Gebiete der Informatik im Bereich verteilter Systeme, Algorithmen und Parallelverarbeitung zu verstehen und anzuwenden.  <u>DS:</u> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung.				
	<b>Inhalte</b>  <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>DS:</u> LTI-Systeme, Signale und Systeme, Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation, Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR), DFT, FFT, Abstratenumsetzung, Polyphasenfilter				
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b> <u>IN:</u> Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung <u>DS:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Master Elektromobilität				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 7/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ritschel; Lehrende: Prof. Dr. Ritschel, Prof. Dr. Schwoerer				
	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 5. Wahlfächer

Wahlfächer (ET05- WF1/WF2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	240 h	8 (4+4)	SS u. WS	WF 1: SS; WF 2: WS	2 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> WF1: Vertiefungskatalog Elektrotechnik IÜ2S WF2: Vertiefungskatalog Elektrotechnik IÜ2S		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 54 h 3 SWS / 54 h	<b>Selbststudium</b> 132 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 30 Studierende
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> WF1 und 2: Die Studierenden wählen aus dem Vertiefungskatalog Elektrotechnik zwei Fächer aus.				
	<b>Inhalte</b> WF1 und 2: Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.4)				
	<b>Lehrformen</b> Übung und seminaristischer Unterricht				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b> WF1: Teilprüfung - siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.4) WF2: Teilprüfung - siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.4)				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 8/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dekan; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten ProfessorInnen				
	<b>Sonstige Informationen</b>				

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](http://www.ruhrmasterschool.de).

Bitte wenden Sie sich zur Anmeldung an den jeweiligen Standort-Koordinator.

**Vertiefungskatalog Elektrotechnik**

**5.1 Wahlfach: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen**

<b>Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen (ET05-EF)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	EF : Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen 1Ü2S		3 SWS / 54 h	66 h	20 Studierende
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage, in einem interdisziplinären Team Aufgaben aus dem Bereich Elektrotechnik 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.</p>				
	<b>Inhalte</b>				
	Konstruktion und Bau eines Elektrofahrzeugs mit regenerativer Energieversorgung				
	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung, seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b>				
	Teilprüfung in Form einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	4/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
	Prof. Dr. Pautzke				
	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 5.2 Wahlfach: Automotive Radarsensorik

<b>Automotive Radarsensorik (ET05-AR)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> AR: Automotive Radarsensorik 1Ü2S	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 54 h	<b>Selbststudium</b> 66 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> <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>				
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisanforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Designmerkmale eines automotive Radarsensors</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Radarsignalverarbeitungsalgorithmen (z.B. CFAR)</li> <li>• Trackingverfahren</li> <li>• Funkzulassung</li> <li>• Systemtheoretische und mathematische Grundlagen</li> <li>• Praktische Anwendungen von Radarsensoren im Fahrzeug</li> </ul>				
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b> Teilprüfung in Form eines Referats				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 4/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ritschel				
	<b>Sonstige Informationen</b>				

**5.3 Wahlfach: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik**

<b>Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik (ET05-PF)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5	120 h	4	SS o. WS	jedes SS	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
PF: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik IÜ2S		3 SWS / 54 h		66 h	18 Studierende
<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>					
Die Studierenden erlernen das „Denken in Sicherheit“, das Erkennen und Beherrschen von Risiken. Darüberhinaus entwickeln sie ein Verständnis für das dahinterstehende Standardisierungs- und Prüfungswesen.					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe: Sicherheit, Verfügbarkeit, Risiken</li> <li>• Verfahren der Fehlererkennung und Beherrschung, Redundanzstrukturen Mathematische und statistische Grundlagen</li> <li>• Wesentliche Normen, wie z.B. IEC61508 (generisch) und ISO26262 (automotive)</li> <li>• Ausgewählte Fallbeispiele vorwiegend aus der Fahrzeugtechnik</li> </ul>					
<b>Lehrformen</b>					
Seminaristischer Unterricht					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Prüfungsformen</b>					
Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung und Ausarbeitung, Seminarergebnisse (semesterbegleitende Prüfung)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
Master Elektromobilität					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
4/90					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
Prof. Dr. Weinert					
<b>Sonstige Informationen</b>					

#### 5.4 Wahlfach: Software in Automotive-Anwendungen

Software in Automotive-Anwendungen (ET05-AA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> AA: Software in Automotive-Anwendungen IÜ2S	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 54 h	<b>Selbststudium</b> 66 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden vertiefen ihre theoretischen Software-Kenntnisse und sind geschult in der praktischen Anwendung mittels eines Controllerboards. Sie können bspw. statistische Tests durchführen und auswerten.				
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersetzungsprozess embedded Compiler</li> <li>• Besonderheiten beim Testen von "embedded Hardware"</li> <li>• "Whitebox" Testtechniken</li> <li>• Codierstil und Codereviews</li> <li>• Statische Test</li> </ul> <p>Neben den theoretischen Inhalten werden alle Themengebiete anhand von praktischen Beispielen auf Basis eines Controllerboards (Texas Instrument Launchpad MSP430) vermittelt. Aus diesem Grunde besteht eine Lehreinheit aus mindestens 4 Vorlesungsstunden.          Das Controllerboard wird gegen ein Pfand von 10€ für die Dauer der Vorlesung ausgeliehen.          Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Programmiersprache C und ein Laptop für die Vorlesung und Übungen (Hier können sich auch 3er Gruppen finden)</p>				
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b> Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 4/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ritschel				
	<b>Sonstige Informationen</b>				

**5.5 Wahlfach: Automotive-Bussysteme**

<b>Automotive Bussysteme (ET05-AB)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> AB: Automotive Bussysteme IÜ2S	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 54 h	<b>Selbststudium</b> 66 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erweitern ihr Wissen im Bereich der Automotiven Bussysteme. Sie sind vertraut mit der Inbetriebnahme von CAN-Knoten und kennen die charakteristischen Kenngrößen eines CAN-Netzwerkes. Sie sammeln praktische Erfahrungen in der Durchführung und Auswertungen von Messungen.					
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Bussystemen</li> <li>• Topologien und Charakteristiken von Netzwerken im Automobilbereich</li> </ul>					
<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Prüfungsformen</b> Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung					
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 4/90					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik					
<b>Sonstige Informationen</b>					

### 5.6 Wahlfach: Mustererkennung

<b>Mustererkennung (ET05-ME)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	ME: Mustererkennung IÜ2S	3 SWS / 54 h	66 h	20 Studierende	
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung Methoden der Mustererkennung benennen. Sie können für eine Aufgabe der Mustererkennung in industriellen Bereichen der Produktion wie auch für darüber hinausführende technische Systeme die erforderlichen Merkmale ableiten sowie einen geeigneten Klassifikator auswählen. Weiterhin sind sie fähig für eine konkrete Aufgabenstellung ausgewählte Merkmale und Klassifikatoren zu beurteilen, inwieweit diese den gegebenen Anforderungen und gesetzten Zielen genügen.</p>				
	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl und Verarbeitung von Sensorsignalen, Extraktion von aussagekräftigen Merkmalen</li> <li>• Festlegung von Merkmalen, Eigenschaften wie Vollständigkeit und Separierbarkeit, Merkmalsreduktion, Merkmalsselektion, Merkmalraum</li> <li>• Vorstellung und Vergleich verschiedener Klassifikationsverfahren, Entscheidungsbaumverfahren, statistischer Klassifikator, künstliche neuronale Netze, Support Vector Machines, Lernalgorithmen, Gütemaß für Klassifikatoren</li> <li>• Anwendung auf konkrete, praxisorientierte Aufgabenstellungen, Fallbeispiele aus den Bereichen Akustik und Bildverarbeitung</li> </ul>				
	<b>Lehrformen</b>				
	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Praxiselementen				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b>				
	Teilprüfung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung oder einer mündlichen Prüfung				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b>				
	4/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
	Prof. Dr. Gerhardt				
	<b>Sonstige Informationen:</b>				

## 6. Projektarbeit

Projektarbeit und Wahlfach 1 und 2 (ET06-PA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	240 h	8	WS	jedes WS	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> PA: Projektarbeit 6S	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 108 h	<b>Selbststudium</b> 132 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 30 Studierende	
	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>  PA: Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Projekte aus dem Bereich der Elektrotechnik im Team zu bearbeiten. Mit der Projektarbeit werden gezielt aktuelle thematische Schwerpunkte vertieft. Sie können kleinere Themenstellungen fachlich bewerten und wissenschaftlich umzusetzen. Die Projektarbeit soll auf die Anforderungen der Master-Arbeit vorbereiten.				
	<b>Inhalte</b>  PA: Die Projektarbeit ist eine von den Studierenden 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.				
	<b>Lehrformen</b> Labor- und Projektarbeit				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Prüfungsformen</b> PA: Modulprüfung in Form eines Kolloquium				
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 8/90				
	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dekan; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten Professoren				
	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 7. Elektrische Hochvolt-Systeme

Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (ET07-EE/HV/ES)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	330 h	11 (4+4+3)	WS	jedes WS	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> EE: Elektrische Komponenten 2V1Ü HV: Hochvolt-Systeme 2V1Ü ES: Energiespeicher 2V	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 54 h 3 SWS / 54 h 2 SWS / 36 h	<b>Selbststudium</b> 186 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b>					
<p><u>EE</u>: Der Anteil elektronischer Komponenten sowie deren Vernetzungsgrad im Automobil steigen stetig und stellen 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 elektronsicher 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>: Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Energieinhalte der verschiedenen Speichertypen. Sie kennen den Aufbau elektrochemischer Speicher, Ionenspeicher, Supercaps und der Brennstoffzelle sowie die Funktion der verschiedenen Lade- und Batteriemanagementsysteme.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<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><b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung und Praktikum</p>
	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p>
	<p><b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Min.)</p>
	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung</p>
	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität</p>
	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 11/90</p>
	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Pautzke; Lehrende: Prof. Dr. Schugt, Prof. Dr. Pautzke, Prof. Dr. Albers</p>
	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>

## 8. Masterabschluss

Masterabschluss (ET08-MA/MK)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	900 h	30 (25+5)	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b> MA: Masterarbeit MK: Kolloquium	<b>Kontaktzeit</b> 0 h	<b>Selbststudium</b> 900 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 1	
<p><b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b></p> <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 Elektrotechnik 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>					
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw. diese suchen sich die Studierenden im Industriellen Umfeld.</p>					
<p><b>Lehrformen:</b> einzeln oder in kleinen Gruppen</p>					
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p>					
<p><b>Prüfungsformen</b> Arbeit, Präsentation und mündliche Prüfung</p>					
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen</p>					
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p>					
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 30/90</p>					
<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> PA-Vorsitzender, alle Lehrenden</p>					
<p><b>Sonstige Informationen</b></p>					