



**Inhalt:**

<b>Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik .....</b>	<b>3</b>
<b>Kompetenzentwicklung.....</b>	<b>4</b>
<b>Studienmodule .....</b>	<b>6</b>
1. Numerische Methoden.....	6
2. Informatik .....	7
3. Systemtheorie.....	9
4. Aktorik und Leistungselektronik.....	11
5. Digitale Signalverarbeitung.....	13
6. Theoretische Elektrotechnik.....	15
7. Projektarbeit .....	16
8. Wahlfächer.....	18
9. Wahlpflichtkatalog Master Elektrotechnik.....	19
<i>Angebot ausschließlich im Wintersemester.....</i>	<i>19</i>
9.1. Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug.....	19
9.2. Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2.....	20
9.3. Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kollaboration .....	22
9.4. Wahlpflicht: Automotive Bussysteme.....	24
<i>Angebot sowohl im Winter- als auch im Sommersemester.....</i>	<i>26</i>
9.5. Wahlpflicht: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen.....	26
<i>Angebot ausschließlich im Sommersemester .....</i>	<i>27</i>
9.6. Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik .....	27
9.7. Wahlpflicht: Energiespeicher .....	29
9.8. Wahlpflicht: Energieinfrastruktur und Mobilität.....	30
9.9. Wahlpflicht: Vertiefung anwendungsorientierter Methoden zur Umsetzung einer Nachhaltigen Entwicklung.....	32
10. Abschluss: Masterarbeit und Kolloquium.....	34

## Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik

Sem.	Wahl / Pflicht	Kürzel	Name	SWS	ECTS
SS	P	E-EM-NM	Numerische Methoden	4	5
SS	P	E-EM-IN	Informatik	4	5
SS	P	E-EM-ST	Systemtheorie	4	5
SS	P	E-EM-AL	Aktorik und Leistungselektronik	4	5
SS	WPF	E-EM-WPM1	* 2 Wahlpflichtfächer aus dem Wahlpflichtkatalog Master Elektrotechnik (SoSe)	8	10*
WS	P	E-EM-DS	Digitale Signalverarbeitung	4	5
WS	P	E-EM-TET	Theoretische Elektrotechnik	4	5
WS	WPF	E-EM-WPM2	* 3 Wahlpflichtfächer aus dem Wahlpflichtkatalog Master Elektrotechnik (WiSe)	12	15*
WS	P	E-EM-PRO	Projektarbeit	4	5
AB	P	E-EM-MA	Master-Arbeit	0	25
AB	P	E-EM-MK	Master-Kolloquium	0	5

\*abhängig vom gewählten Wahlfach

**\*Wahlfächer:** Sie wählen insgesamt fünf Wahlpflichtfächer aus dem unten aufgeführten Wahlpflichtkatalog des Masterstudiengangs Elektrotechnik. Die im Studienverlaufsplan empfohlene Verteilung von zwei Wahlpflichtfächern im Sommersemester und drei Wahlpflichtfächern im Wintersemester dient lediglich als Orientierung und ist nicht verbindlich. Bitte beachten Sie: Dabei handelt es sich um Wahlpflichtfächer, d.h. der Fachbereichsrat des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik wählt für jedes Semester aus, welche der u. g. Fächer zur Wahl stehen.

Über das Angebot im kommenden Semester informieren Sie sich bitte auf der Website des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik.

### Wahlpflichtkatalog Master Elektrotechnik

Kürzel	Angebot in der Regel im Wintersemester	SWS	ECTS
E-EM-AB	Automotive Bussysteme	4	5
E-IM-BDSC	Big Data und Scalable Computing	4	5
E-IM-DGE	Digitalisierung in der Energiewende	4	5
E-EM-EK	Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug	4	5
E-IM-SCL	Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen	4	5
E-EM-MRK	Mensch-Roboter-Kollaboration	4	5
E-EM-NT2	Nachrichtentechnik 2	4	5

Kürzel	Angebot in der Regel sowohl im Winter- als auch im Sommersemester	SWS	ECTS
CVH-IM-AKIS	AKIS-Seminar	4	5
E-EM-EF	Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen	4	5

Kürzel	Angebot in der Regel im Sommersemester	SWS	ECTS
E-ANM-AMN	Ansätze und Methoden der Nachhaltigkeitswissenschaft	4	5
E-EM-RS	Automotive Radarsensorik	4	5
E-EM-EIM	Energieinfrastruktur und Mobilität	4	5
E-EM-ES	Energiespeicher	4	5
E-IM-I4	Industrie 4.0	4	5
E-IM-IDD	IT-Plattformen Development und Digitale Zwillinge	4	5
W-ANM-NH	Nachhaltigkeit: Leitbild, Hintergrund und Strategien	4	5
E-EM-VNE	Vertiefung anwendungsorientierter Methoden zur Umsetzung einer Nachhaltigen Entwicklung	4	5

## Kompetenzentwicklung

Das Masterstudium Elektrotechnik führt zu vertieften analytisch-methodischen Kompetenzen. Gleichzeitig werden die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen aus dem Bachelorstudium erweitert und spezialisiert. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, komplexe technische Problemstellungen zu identifizieren, systematisch zu analysieren und mit wissenschaftlich fundierten Methoden zu lösen. Dabei können sie nicht nur etablierte Lösungsansätze optimieren, sondern auch innovative Ansätze für weniger häufig auftretende Herausforderungen in der Praxis entwickeln.

Durch die vertiefte Auseinandersetzung mit den Fachinhalten des Bachelorstudiums erlangen die Studierenden die Fähigkeit, bekannte Konzepte mit fortgeschrittenen wissenschaftlichen Methoden neu zu betrachten. Dies ermöglicht die Entwicklung präziserer, effizienterer und leistungsfähigerer Lösungen, die über Standardverfahren hinausgehen und neue Anwendungsbereiche erschließen.

Auf dieser Seite sind die angestrebten Lernergebnisse des Masterstudiengangs Elektrotechnik zusammengefasst. Die Beiträge der einzelnen Module zu diesen Lernzielen finden sich in den jeweiligen Ziele-Module-Matrizen der Studienphasen auf den nachfolgenden Seiten.

- **Fachliche Grundlagen kennen.**  
Absolventinnen und Absolventen kennen und verstehen vertiefte fachspezifische Grundlagen der Elektrotechnik und haben spezielles Methodenwissen und verbreiterte methodische Kompetenzen erworben.
- **Wissenschaftliche Grundlagen kennen.**  
Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte theoretische Kenntnisse mit wissenschaftlichem Anspruch in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen erworben.
- **Fachliche Grundlagen anwenden.**  
Absolventinnen und Absolventen haben die vertieften fachspezifischen Grundlagenkenntnisse auf komplexe Fragestellungen angewendet.
- **Aufgaben erkennen und lösen.**  
Absolventinnen und Absolventen können anspruchsvolle Aufgaben unter Berücksichtigung gesicherter wissenschaftl. Erkenntnisse und Methoden identifizieren, formulieren und mit Hilfe technischer sowie analytischer Werkzeuge lösen.
- **Methoden entwickeln.**  
Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, neue, anspruchsvolle und innovative Methoden zur Berechnung, Simulation und Prognose elektrotechnischer Systeme zu entwickeln.
- **In Projekten planen.**  
Absolventinnen und Absolventen können Planungen und Konzepte auf Ihrem Fachgebiet eigenständig erstellen und die Anforderungen an gesamtverantwortliche Steuerung und Leitung komplexer Prozesse eigenständig bestimmen.
- **Projekte bewerten.**  
Absolventinnen und Absolventen können komplexe elektrotechnische Projekte unter Berücksichtigung von technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten sowie mit Hilfe der Beiträge anderer Disziplinen ganzheitlich und interdisziplinär betrachten und bewerten. Sie sind in der Lage, sich eigenständig den aktuellen wissenschaftlichen Stand zu einer Untersuchungsfrage anzueignen und zu prüfen, inwieweit dieser zur Beschreibung, Analyse und Problemlösung hilfreich ist.
- **Praxisorientiert forschen.**  
Absolventinnen und Absolventen haben das Können erworben, selbständig wissenschaftlich zu arbeiten. Sie sind in der Lage, an der praktischen, methodischen und wissenschaftlichen, theoretischen Entwicklung des Faches teilzunehmen, diese zu verfolgen, eigene und fremde Forschungsergebnisse bzw. Informationen kritisch zu analysieren, zu bewerten und darüber schriftlich und mündlich zu kommunizieren.
- **Planung von Projekten organisieren.**  
Absolventinnen und Absolventen haben sich wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen zu Eigen gemacht und sind dadurch besonders auf die Übernahme von Führungsverantwortung vorbereitet.
- **Im Team interdisziplinär arbeiten.**  
Absolventinnen und Absolventen sind dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied interdisziplinärer Teams und mit Vertreterinnen und Vertretern anderer Fachrichtungen, wie Maschinenbau, Informatik oder Wirtschaftswissenschaften, zu arbeiten und dabei besonders anspruchsvolle Aufgaben zu übernehmen.
- **Inhalte kommunizieren.**  
Absolventinnen und Absolventen sind dazu befähigt, über kontrovers diskutierte Inhalte und Probleme der Elektrotechnik sowohl mit Fachkolleginnen und Fachkollegen als auch mit einer breiteren Öffentlichkeit, auch fremdsprachlich und interkulturell, zu kommunizieren.
- **Projekte organisieren.**  
Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, schwierige Projekte effektiv zu organisieren und durchzuführen und dabei in eine entsprechende Führungsverantwortung hineinzuwachsen.

	Fachliche Kompetenzen							Schlüsselkompetenzen				
	Fachliche Grundlagen kennen	Wissenschaftliche Grundlagen kennen	Fachliche Grundlagen anwenden	Aufgaben erkennen und lösen	Methoden entwickeln	In Projekten planen	Projekte bewerten	Praxisorientiert forschen	Planung von Projekten organisieren	Im Team interdisziplinär arbeiten	Inhalte kommunizieren	Projekte organisieren
<b>Sommersemester</b>												
Numerische Methoden	•	•••	•	•	•							
Informatik	•		•		•							
Systemtheorie	•••	•••	•••	•••	•••			••			•••	
Aktorik und Leistungselektronik	•••	•••	••	•••			•				•••	
Automotive Radarsensorik	•		•		•							
Energiespeicher	•••	•••	••	••	•	•					•	
Energieinfrastruktur und Mobilität	•••	•••	•••	••	••							
Vertiefung anwendungsorientierter Methoden zur Umsetzung e. Nachhaltigen Entwicklung	••	••	••	•••	••	•••	•••	•	•••	••	••	•••
<b>Wintersemester</b>												
Digitale Signalverarbeitung	•••	•••	•••	•••				•				
Theoretische Elektrotechnik	•••	•••	•••	•••								
Projektarbeit	•••	•	•••	••	•	•		•	••	•	••	•
Nachrichtentechnik 2	•••	•••	•••	•••	•	•		••				
Elektrische Systeme i. Hochvolt-Fahrzeug	•••	•	••	•	•							
Mensch-Roboter-Kollaboration	•••	•••	••	••	•••	••	••	••	••	••	••	•
Automotive Bussysteme	•		•		•							
<b>Jedes Semester</b>												
Konstruktion und Bau von Elektro- versuchsfahrzeugen	•••	•	•••	•••	•	•••	•	•	•••	•	•	•••
Masterarbeit und Kolloquium	•	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••		•••	

## Studienmodule

### 1. Numerische Methoden

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Numerische Methoden</b> 1 / E-EM-NM
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Numerical methods
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Christian Scheffer
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (45 h Vorlesung, 15h Übung, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (3V1Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	Masterstudiengang Mechatronik
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind mit grundlegenden Verfahren der numerischen Mathematik vertraut und werden so in die Lage versetzt, ingenieurwissenschaftliche Probleme mit Hilfe vorhandener Algorithmen an einem Rechner zu lösen. Sie können die Lösungen der numerischen Methoden, insbesondere auch in Bezug auf die Güte einer Berechnung, beurteilen und geeignete Algorithmen auswählen.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlerrechnung</li> <li>- numerische Lösung linearer Gleichungssysteme</li> <li>- nichtlineare Gleichungen (Nullstellenbestimmung)</li> <li>- Interpolation</li> <li>- Ausgleichsrechnung</li> <li>- numerische Differentiation und Integration und deren Anwendung</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung/seminaristischer Unterricht ggf. auch als Inverted-Classroom-Veranstaltung, praktische Übungen mit und ohne Rechnerunterstützung (mit der Software MATLAB)
<b>Prüfung</b>	Klausurarbeit (120 Min., schriftliche Form, in der Hochschule)
<b>Prüfungsbonus</b>	Bis zu 10%
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	---

## 2. Informatik

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Informatik</b> 2 / E-EM-IN
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Computer Science
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Wolf Ritschel
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (45 h Vorlesung, 15 h Übung, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (3V1Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	Masterstudiengang Mechatronik
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertiefende Gebiete der Informatik im Bereich verteilter Systeme, Algorithmen und Parallelverarbeitung zu verstehen und anzuwenden.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktionsweise von Threads und verteilten Prozessen erläutern und analysieren</li> <li>- den Aufbau von Client-Server-Architekturen beschreiben und bewerten</li> <li>- Struktur und Komplexität von sequentiellen und parallelen Algorithmen darstellen und vergleichen</li> <li>- den Aufbau von PRAM-Maschinen erklären und zur Analyse paralleler Algorithmen heranziehen</li> </ul>
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerkmodelle verständlich darzustellen und deren Strukturen zu erläutern</li> <li>- Algorithmen zu entwerfen und auf gegebene Problemstellungen anzuwenden</li> <li>- die Komplexität von Algorithmen zu analysieren und verschiedene Verfahren miteinander zu vergleichen</li> <li>- Optimierungsprobleme zu modellieren und mit geeigneten Methoden zu lösen</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können die angegebenen Kenntnisse wiedergeben und beherrschen die aufgeführten Fertigkeiten.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, vertiefende Gebiete der Informatik im Bereich verteilter Systeme, Algorithmen und Parallelverarbeitung zu verstehen und anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verteilte Systeme,</li> <li>- Netzwerkmodelle,</li> <li>- Client-Server-Architekturen,</li> <li>- Parallele Algorithmen</li> <li>- PRAM-Maschinen</li> <li>- Modelle für verteilten Speicher, Leitungsmaße für</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallele und sequentielle Algorithmen</li> <li>- Komplexität von Algorithmen</li> <li>- Robustheit von Algorithmen</li> <li>- Optimierungsprobleme</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung, Seminar
<b>Prüfung</b>	Referat (30 Min. Vortragszeit; Handout)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hossfeld, F: „Parallele Algorithmen“, Springer 1983</li> <li>- Grimme, C; Bossek, J: „Einführung in die Optimierung“; Springer Verlag</li> </ul>

### 3. Systemtheorie

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Systemtheorie</b> 3 / E-EM-ST
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Systems Theory
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Rolf Biesenbach
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (60 h Seminar, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (4S)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	Gute mathematische Kenntnisse und gute Fähigkeiten in der Anwendung
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse systemtheoretischer Methoden und der Eigenschaften von Systemen. Sie verfügen über die Fähigkeit zum Entwurf fortgeschrittener Regelungen im Zustandsraum in der Theorie und der praktischen Anwendung.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Methoden der Systemtheorie benennen</li> <li>- Eigenschaften rückgekoppelter Systeme beschreiben und einordnen</li> <li>- die Stabilität von Systemen analysieren und bewerten</li> <li>- erweiterte Regelkreisstrukturen darstellen</li> <li>- Zustandsraumdarstellung von Systemen erläutern und interpretieren</li> <li>- die Prinzipien der Zustandsraumregelung darstellen und in den Kontext moderner Regelungssysteme einordnen</li> </ul>
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- systemtheoretische Methoden zur Beschreibung dynamischer Systeme anzuwenden</li> <li>- Regelsysteme nach Betrags- und Symmetrischem Optimum zu entwerfen</li> <li>- erweiterte Regelkreisstrukturen zu entwerfen und deren Wirkungsweise zu analysieren</li> <li>- die Zustandsraumbeschreibung auf Systeme höherer Ordnung anzuwenden</li> <li>- Zustandsraumregelungen selbständig zu entwerfen und in das Gesamtsystem zu integrieren</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- geeignete Methoden zur Systembeschreibung auszuwählen, anwendungsbezogen einzusetzen und in einen regelungstechnischen Kontext einzuordnen</li> <li>- klassische Methoden der Regelungstechnik mit Zustandsraummethoden zu vergleichen und deren Eignung in verschiedenen Anwendungsszenarien zu bewerten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelungssysteme auf Basis klassischer Methoden selbständig zu entwerfen</li> <li>- Regelungssysteme unter Anwendung der Zustandsraummethodik praxissgerecht zu konzipieren, umzusetzen und in bestehende Systeme zu integrieren</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Methoden der Systemtheorie,</li> <li>- erweiterte Stabilitätsuntersuchung,</li> <li>- Amplituden und Phasenreserve, Robustheit,</li> <li>- Reglerauslegung, Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum,</li> <li>- erweiterte Regelkreisstrukturen Führungsgrößenaufschaltung, Störgrößenaufschaltung, Hilfsregelgrößen und Vorsteuerung;</li> <li>- 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.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Prüfung</b>	Klausurarbeit (90 Min., in schriftlicher Form, in der Hochschule)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roland S. Burns, Advanced Control Engineering</li> <li>- Unbehauen, Regelungstechnik II</li> <li>- Lutz/ Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik</li> </ul>

#### 4. Aktorik und Leistungselektronik

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Aktorik und Leistungselektronik</b> 4 / E-EM-AL
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Electrical Drives and Power Electronics
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Arno Bergmann
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (30 h Vorlesung, 30 h Übung, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (2V2Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	Grundkenntnisse einer Bachelor Aktorik / Antriebstechnik Vorlesung eines Ingenieurstudiengangs
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	Masterstudiengang Mechatronik
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis über den Aufbau und das daraus resultierende Verhalten 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. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine proprietäre Antriebslösung aufzusetzen und damit zu arbeiten.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden verfügen über wissenschaftliche Grundlagen: - aller elektrischen Antriebe, - der Raumzeigerbeschreibung von Drehfeldern und der Darstellung des Drehmoments bei Drehfeldmaschinen, - der Vektorregelung bzw. feldorientierten Regelung (FOC). Sie verfügen über fachliche Grundlagen zur Auswahl der Entwicklungswerkzeuge und -methoden für die Implementierung eines proprietären Antriebssystems
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage: - beschreibende Gleichungen physikalischer Zusammenhänge - insbesondere Drehmomente - zur Modellierung von Antrieben in geeignete, auch bislang unbekannte Formen zu überführen - Zusammenhänge bei elektrischen Maschinen eigenständig herzuleiten und in fachliche Modelle zu integrieren - die mathematischen Zusammenhänge bei FOC eigenständig herzuleiten und nachvollziehbar darzustellen
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden können die angegebenen Kenntnisse wiedergeben und beherrschen die aufgeführten Fertigkeiten. Die Studierenden sind in der Lage: - Antriebslösungen zu beurteilen - geeignete Komponenten auszuwählen und deren Auswahl zu begründen - unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Entwicklung proprietärer Lösungen zu analysieren und kritisch zu bewerten

<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung und Vertiefung des Verhaltens elektrischer Antriebe und Antriebssysteme bezüglich Bewegungsgleichungen, Ausführungsformen und Betriebsverhalten.</li> <li>- Detaillierte Betrachtung der mathematischen Beschreibung geregelter Antriebe, insbesondere Drehfeldmaschinen (U/f-Regelung, Vektorregelung).</li> <li>- Vorstellung unterschiedlicher Werkzeuge und Vorgehensweisen für die Entwicklung von Antriebslösungen</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung
<b>Prüfung</b>	Klausurarbeit (90 Min., schriftliche Form, in der Hochschule)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Student's Guide to Maxwell's Equations, Daniel Fleisch, Cambridge University Press, 2008</li> <li>- Elektrische Antriebe – Grundlagen, Dierk Schröder, Springer Online, 2013</li> <li>- Elektrische Maschinen und Antriebe, Andreas Binder, Springer Online, 2012</li> <li>- Elektrische Maschinen, Hofmann, Pearson, 2013</li> </ul>

## 5. Digitale Signalverarbeitung

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Digitale Signalverarbeitung</b> 7 / E-EM-DS
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Digital Signalprocessing
<b>Studiensemester</b>	Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Ludwig Schwoerer
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (45 h Vorlesung, 15 h Übung, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (3V1Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen verinnerlicht.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften und Verhalten von LTI-Systemen (Linear Time-Invariant Systems) erklären und einordnen</li> <li>- Grundlagen kontinuierlicher und diskreter Signale sowie deren Wechselwirkungen mit Systemen beschreiben</li> <li>- die Fourier-Transformation erläutern und deren Bedeutung für die Frequenzanalyse darstellen</li> <li>- die Laplace-Transformation zur Beschreibung kontinuierlicher Systeme erklären</li> <li>- die z-Transformation als Werkzeug zur Analyse diskreter Systeme erläutern</li> <li>- den Aufbau und die Prinzipien digitaler Filter (FIR und IIR) beschreiben</li> <li>- die diskrete Fourier-Transformation (DFT) sowie die schnelle Fourier-Transformation (FFT) erklären und voneinander abgrenzen</li> <li>- die Verfahren zur Abstratenumsetzung beschreiben und deren Einsatzmöglichkeiten aufzeigen</li> <li>- die Struktur und Funktionsweise von Polyphasenfiltern erklären</li> </ul>
<b>Fertigkeiten</b>	- Die Studierenden sind in der Lage, die oben aufgeführten Kenntnisse effektiv (auch auf neue Problemstellungen) anzuwenden.
<b>Kompetenzen</b>	- Die Studierenden können die angegebenen Kenntnisse wiedergeben und beherrschen die aufgeführten Fertigkeiten. - Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene digitale Filter zu entwerfen und kennen ihre grundsätzlichen Merkmale. Sie können durch den Einsatz von Polyphasenfiltern Teile der analogen Signalverarbeitung zur Anti-Alias- und Rekonstruktions-Filterung in die digitale Domäne verschieben.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LTI-Systeme</li> <li>- Signale und Systeme</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Transformation</li> <li>- Laplace-Transformation</li> <li>- z-Transformation</li> <li>- Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR)</li> <li>- DFT, FFT</li> <li>- Abtastratenumsetzung</li> <li>- Polyphasenfilter</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesungen mit Medieneinsatz, Übungen
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung (30 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werner: Signale und Systeme, Springer-Vieweg</li> <li>- Oppenheim/Wilsky: Signale und Systeme, Wiley-VCH</li> </ul>

## 6. Theoretische Elektrotechnik

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Theoretische Elektrotechnik</b> 8 / E-EM-TET
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Electromagnetic Field Theory
<b>Studiensemester</b>	Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Patrick Bosselmann
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (45 h Vorlesung, 15 h Übung, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (3V1Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften von zeitlich und örtlich veränderlichen und unveränderlichen elektrischen und magnetischen Feldern. Sie kennen mathematische Modelle und Lösungsansätze zur Berechnung von örtlichen und zeitlichen Feldverteilungen.
<b>Fertigkeiten</b>	Sie können feldtheoretische Problemstellungen je nach Eigenschaften und gegebener Ausgangssituation kategorisieren und beherrschen die Analyse und Berechnung von grundlegenden feldtheoretischen Problemen sowie elektromagnetischen Wellen im freien Raum.
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden können unterschiedliche, elektrische, magnetische und elektromagnetische Problemstellungen erkennen, klassifizieren, untersuchen und lösen.
<b>Inhalt</b>	Maxwell-Gleichungen; Quellenfelder; Wirbelfelder; statische, stationäre, quasistationäre und instationäre Felder; Satz von Gauss; Satz von Stokes; Durchflutungsgesetz; Induktionsgesetz; Poisson-Gleichung; magnetisches Vektorpotenzial; Gesetz nach Biot-Savart; Wellengleichung; ebene homogene Welle; Poyntingvektor; Polarisierung; Reflexion und Brechung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung
<b>Prüfung</b>	mündliche Prüfung (30 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simonyi, Theoretische Elektrotechnik;</li> <li>- Küpfmüller, Theoretische Elektrotechnik – Eine Einführung;</li> <li>- Schwab, Begriffswelt der Feldtheorie;</li> <li>- Strassacker/Süße, Rotation, Divergenz und Gradient – Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie</li> </ul>

## 7. Projektarbeit

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Projektarbeit</b> 12 / E-EM-PRO
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Project Thesis
<b>Studiensemester</b>	Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Dekan/in des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	Professorinnen und Professoren des Studiengangs
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (60 h Seminar, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (4S)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Projekte aus dem Bereich der Elektrotechnik zu bearbeiten, auch im Team. Sie sind in der Lage, die bisher erworbenen theoretischen Kenntnisse einzusetzen. Mit der Projektarbeit haben sie gezielt aktuelle thematische Schwerpunkte vertieft. Sie können kleinere Themenstellungen fachlich bewerten und wissenschaftlich umzusetzen. Durch die Projektarbeit sind die Studierenden auf die Anforderungen der Master-Arbeit vorbereitet.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden können sich projektbezogenes Zusatzwissen, das über die bisherigen Lehrinhalte hinausgeht, eigenständig erschließen und in den Projektkontext einordnen.
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage, bisher erworbenes Wissen gezielt auf eine konkrete Projektaufgabe anzuwenden, notwendiges zusätzliches Wissen eigenständig zu recherchieren, zu erschließen und in den Arbeitsprozess zu integrieren sowie sich bei Bedarf mit anderen Gruppenmitgliedern abzustimmen und gemeinsam an einer Aufgabenlösung zu arbeiten.
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage, eine Projektaufgabe aktiv und selbstständig anzugehen, Lösungen – auch interdisziplinär – allein oder im Team zu erarbeiten, die Ergebnisse ingenieurwissenschaftlich zu dokumentieren sowie diese adressatengerecht zu präsentieren und fachlich zu begründen.
<b>Inhalt</b>	Die Projektarbeit ist eine von den Studierenden zu bearbeitende wissenschaftliche Arbeit von ca. 100 Stunden Umfang. Die von den Dozentinnen und Dozenten 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>Lehr- und Lernformen</b>	Labor- und Projektarbeit
<b>Prüfung</b>	mündliche Prüfung (30 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung

<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	---

## 8. Wahlfächer

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Wahlpflichtmodul 1 bis 5</b> 5, 6, 9, 10, 11 / E-EM-WPM1/WPM2
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Elective Course 1 to 5
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester und Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / abhängig vom gewählten Wahlfach
<b>Verantwortlich</b>	Dekan/in des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h oder 180 h abhängig vom gewählten Wahlfach
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (pro Wahlfach)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Siehe Modulbeschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen.
<b>Inhalt</b>	Sie wählen insgesamt <b>5 Wahlfächer</b> aus – zwei im Sommersemester und drei im Wintersemester - aus dem u.g. <b>Wahlpflichtkatalog des Master Elektrotechnik</b> .  Darüber hinaus können Sie folgende Module aus anderen <b>Studiengängen</b> als Wahlfach belegen:
<i><u>Aus dem Master Informatik:</u></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Digitalisierung in der Energiewende (E-IM-DGE, im WiSe)</i></li> <li>- <i>Big Data und Scalable Computing (E-IM-BDSC, im WiSe)</i></li> <li>- <i>Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen (E-IM-SCL, im WiSe)</i></li> <li>- <i>IT-Plattformen Development und Digitale Zwillinge (E-IM-IDD, im SoSe)</i></li> <li>- <i>Industrie 4.0 (E-IM-I4, im SoSe)</i></li> <li>- <i>AKIS-Seminar (CVH-IM-AKIS) – am CVH, jedes Semester</i></li> </ul>
<i><u>Aus dem Master Angewandte Nachhaltigkeit:</u></i>	<p><b>Eines</b> der 5 Wahlfächer darf aus dem Bereich der <b>Nachhaltigen Entwicklung</b> kommen. Zur Auswahl stehen folgende Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ansätze und Methoden der Nachhaltigkeitswissenschaft (E-ANM-AMN, im SoSe)</i></li> <li>- <i>Nachhaltigkeit: Leitbild, Hintergrund und Strategien (W-ANM-NH, im SoSe)</i></li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Siehe Modulbeschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen.
<b>Prüfung</b>	Es gelten die Prüfungsformen der jeweils gewählten Wahlmodule.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS pro Wahlfach
<b>Sonstige Informationen</b>	<i>Der Wahlpflichtkatalog wird jedes Semester aktualisiert/erweitert. Welche Wahlfächer tatsächlich angeboten werden, entnehmen Sie bitte den aktuellen Informationen auf der folgenden Website des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik: <a href="#">Wahlpflichtfächer</a></i>

## 9. Wahlpflichtkatalog Master Elektrotechnik

*Angebot ausschließlich im Wintersemester*

### 9.1. Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug</b> 9-11 / E-EM-EK
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Electrical Systems in Electric Vehicles using higher Voltages
<b>Studiensemester</b>	Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Michael Schugt
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (45 h Vorlesung, 15 h Übung, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (3V1Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	Masterstudiengang Mechatronik
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen wichtige Elektronikkomponenten im Automobil und deren moderne Vernetzungskonzepte. Die Studierenden können den Entwicklungsprozess für Fahrzeugsteuergeräte nach V-Modell anwenden und praktisch nutzen. Weiterhin können sie EMI-Fragestellungen im Fahrzeugumfeld differenzieren und deren unterschiedliche Normen in den Entwicklungsprozess elektrischer Komponenten einbeziehen.
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung
<b>Prüfung</b>	Klausurarbeit (120 Min., schriftliche Form, in der Hochschule)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	---

## 9.2. Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Nachrichtentechnik 2</b> 9-11 / E-EM-NT2
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Advanced Communications
<b>Studiensemester</b>	Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Ludwig Schwoerer
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (45 h Vorlesung, 15 h Übung, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (3V1Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen verinnerlicht.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der schnellen Fourier-Transformation (FFT) und der zyklischen Faltung sowie deren Anwendung in digitalen Kommunikationssystemen. Sie können grundlegende Verfahren der Kanalmodellierung erläutern und kennen die Prinzipien der Mehrträgerübertragung mittels OFDM. Darüber hinaus sind sie mit Konzepten der Sende- und Empfangsdiversität sowie MIMO-Systemen vertraut und verstehen Verfahren wie Space-Time Block Coding (STBC). Sie kennen die Grundlagen der Synchronisation und Kanalschätzung und können diese im Kontext moderner Kommunikationssysteme einordnen.
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die oben aufgeführten Kenntnisse effektiv (auch auf neue Problemstellungen) anzuwenden.
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden können die angegebenen Kenntnisse wiedergeben und beherrschen die aufgeführten Fertigkeiten. Die Studierenden sind mit den Schlüsselkomponenten moderner hochdatenratiger Übertragungssysteme vertraut und können diese in Verbindung zueinander setzen. Basierend auf typischen Kenngrößen der Übertragungskanäle (u. a. Kohärenzzeit und -bandbreite) können sie daraus die Vorgaben für einen passenden Systementwurf ableiten. Darauf aufbauend können sie die Eignung verschiedener Übertragungsstandards für verschiedene Anwendungsszenarien beurteilen.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FFT</li> <li>- zyklische Faltung</li> <li>- Kanalmodellierung</li> <li>- OFDM</li> <li>- Sende- und Empfangsdiversität</li> <li>- MIMO</li> <li>- STBC</li> <li>- Synchronisation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanalschätzung</li> <li>- Systembeispiele: 802.11a/g/n, DVB-T, LTE</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesungen mit Medieneinsatz, Übungen
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung (30 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werner: Signale und Systeme, Springer-Vieweg</li> <li>- Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Springer-Vieweg</li> <li>- Meyer: Kommunikationstechnik, Springer-Vieweg</li> <li>- Werner: Nachrichtentechnik, Springer-Vieweg</li> <li>- Heiskala/Terry: A theoretical and practical Guide: OFDM Wireless LANs, Que</li> <li>- Schulze/Lüders: Theory and Applications of OFDM and CDMA, Wiley</li> </ul>

### 9.3. Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kollaboration

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Mensch-Roboter-Kollaboration</b> 9-11 / E-EM-MRK
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Human-Robot-Collaboration
<b>Studiensemester</b>	Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Rolf Biesenbach
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (60 h Seminar, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (4S)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen branchenspezifische Applikationen und die Methoden zum Entwurf von Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK)-Szenarien sowie die grundlegenden Anforderungen der Sicherheitstechnik, Sie sind vertraut mit den Besonderheiten von MRK-fähigen Maschinen und beherrschen Methoden zur Einführung dieser Roboter.
<b>Kenntnisse</b>	Sie verfügen über grundlegendes Fachwissen, um Konzepte und Systeme der Mensch-Roboter-Kollaboration zu verstehen, einzuordnen und methodisch zu erfassen, insbesondere in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardwaresystemgestaltung</li> <li>- Sensortechnik</li> <li>- Steuerungstechnik</li> <li>- Mensch-Roboter-Interaktion</li> <li>- Szenarien Programmierung</li> <li>- Planung, Simulation, Inbetriebnahme</li> <li>- Methoden der erfolgreichen Einführung</li> </ul>
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften MRK-fähiger Maschinen zu analysieren und deren Bedeutung für die Mensch-Roboter-Kollaboration zu verstehen.</li> <li>- mit Systembeschreibungen von MRK-fähigen Maschinen sicher umzugehen.</li> <li>- verschiedene Maschinentypen geeigneten Anwendungsszenarien zuzuordnen und deren Eignung zu begründen.</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzmöglichkeiten von MRK-fähigen Maschinen in konkreten Anwendungsszenarien fundiert abzuschätzen.</li> <li>- die Eigenschaften unterschiedlicher Robotertypen zu bewerten.</li> <li>- geeignete Robotertypen für spezifische Aufgabenstellungen auszuwählen und die Auswahl nachvollziehbar zu begründen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	- Unterschiede zwischen Mensch-Roboter-Kollaboration und herkömmlicher Industrierobotik.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethische, ergonomische, technisch-wirtschaftliche Perspektiven.</li> <li>- Arbeitswissenschaftliche Aspekte der MRK.</li> <li>- Aufbau von MRK-fähigen Maschinen.</li> <li>- Zusammenarbeit in MRK Szenarien.</li> <li>- Anwendungsszenarien und Möglichkeiten zur programmtechnischen Umsetzung am Beispiel des KUKA iiwa.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Prüfung</b>	Hausarbeit (15 Seiten) mit Präsentation (20 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Handbuch Mensch-Roboter-Kollaboration, Rainer Müller, Jörg Franke, Dominik Henrich, Bernd Kuhlenkötter, Annika Raatz, Alexander Verl</li> <li>- Mensch-Roboter-Kooperation erfolgreich einführen: Grundlagen, Leitfaden, Applikationen, Markus Glück</li> <li>- Mensch-Roboter-Kollaboration, Hrsg. Hans-Jürgen Buxbaum</li> </ul>

**9.4. Wahlpflicht: Automotive Bussysteme**

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Automotive Bussysteme</b> 9-11 / E-EM-AB
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Automotive Bus Systems
<b>Studiensemester</b>	Wintersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Wolf Ritschel
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (30 h Vorlesung, 15 h Übung, 15 h Seminar, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (2V1Ü1S)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die physikalischen und logischen Grundlagen von Bussystemen im Automobilbereich.</li> <li>- verstehen die Architektur, Funktion und Spezifikationen von Bussystemen wie CAN, LIN, FlexRay und Automotive Ethernet.</li> <li>- wissen über aktuelle Trends und Herausforderungen in der Fahrzeugkommunikation Bescheid, einschließlich Themen wie Cybersecurity und Echtzeitfähigkeiten.</li> </ul>
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bussysteme zu konfigurieren, zu analysieren und deren Funktion zu bewerten.</li> <li>- Bussysteme mit entsprechenden Tools (z. B. Busmonitoren, Simulationstools) zu testen und zu diagnostizieren.</li> <li>- Spezifische Anforderungen an Bussysteme in unterschiedlichen Anwendungen zu identifizieren und geeignete Kommunikationslösungen auszuwählen.</li> <li>- Netzwerke auf Basis von Automobil-Bussystemen zu entwerfen und zu integrieren.</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Anforderungen an Bussysteme in einem interdisziplinären Team abstimmen und umsetzen.</li> <li>- Kommunikationssysteme unter Berücksichtigung von Effizienz, Sicherheit und Echtzeitverhalten bewerten und optimieren.</li> <li>- Komplexe Fahrzeugkommunikationsarchitekturen analysieren und Lösungsansätze für Probleme entwickeln.</li> <li>- Ihr Wissen im Bereich der Automotive Bussysteme auf neue Technologien und zukünftige Entwicklungen anwenden.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	In der Vorlesung Automotive Bussysteme werden grundlegende und fortgeschrittene Konzepte von Kommunikationssystemen im Fahrzeug vermittelt. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen (Protokolle und Standards)</li> <li>- Typische Bussysteme im Fahrzeug (CAN, LIN, FlexRay, Ethernet)</li> <li>- Anwendungsgebiete und Eigenschaften</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration und Vernetzung</li> <li>- Diagnose und Testmethoden</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen
<b>Prüfung</b>	Referat (30 Minuten; Handout)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wolfgang Borst: „Automotive Bussysteme: Grundlagen und Praxis von CAN, LIN, FlexRay und MOST“; Springer Verlag</li> <li>- Kirsten Matheus, Thomas Königseder: „Automotive Ethernet: The Definitive Guide“; Springer Verlag</li> </ul>

*Angebot sowohl im Winter- als auch im Sommersemester*

### 9.5. Wahlpflicht: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen</b> 5, 6, 9-11 / E-EM-EF
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Design and Construction of Electrical Test Vehicles
<b>Studiensemester</b>	1./2. Semester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommer- und Wintersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Michael Schugt
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (30 h Übung, 30 h Seminar, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (2Ü2S)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	Masterstudiengang Mechatronik
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, in einem interdisziplinären Team Aufgaben aus dem Bereich Elektrotechnik eigenständig zu lösen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- übernehmen schrittweise Verantwortung für ihren eigenen Wissensaufbau und entwickeln damit eigenständige Lernkompetenz,</li> <li>- wenden Problem Based Learning (PBL) als lernzentrierte Methode an, indem sie komplexe, realitätsnahe und unstrukturierte Problemstellungen analysieren und fachbereichsübergreifend im Team lösen,</li> <li>- übernehmen in der Rolle der studentischen Teamleitung die Verantwortung für die Planung und Durchführung aller Entwicklungsprozesse sowie den gezielten Einsatz der Ressourcen,</li> <li>- arbeiten selbstorganisiert und kooperativ im Team, um interdisziplinäre Lösungsansätze zu entwickeln,</li> <li>- nutzen die Begleitung durch Lehrende als Trainer zur Optimierung ihrer Arbeitsprozesse und zur Sicherstellung der Projektinfrastruktur,</li> <li>- reflektieren kontinuierlich ihre Arbeits- und Lernprozesse anhand von Selbst- und Fremdbeurteilungen, um ihre Kompetenzen und Projektergebnisse zu evaluieren und zu verbessern.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Konstruktion und Bau eines Elektrofahrzeugs mit regenerativer Energieversorgung
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Prüfung</b>	Hausarbeit (20 Seiten) mit mündlicher Prüfung (30 Minuten)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	---

*Angebot ausschließlich im Sommersemester*

### 9.6. Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Automotive Radarsensorik</b> 5, 6 / E-EM-RS
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Automotive Radar Sensors
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Wolf Ritschel
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (30 h Vorlesung, 15 h Übung, 15 h Seminar, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS/ 4 SWS (2V1Ü1S)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Anforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme. Darauf aufbauend beherrschen Sie alle wesentlichen Aspekte von automotiven Radarsensoren.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden: - kennen Basisanforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme - beschreiben Modulationsverfahren - stellen Radarsignalverarbeitungsalgorithmen (z.B. CFAR) dar und erläutern deren Funktionsweise
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage: - Designmerkmale eines automotiven Radarsensors zu identifizieren und zu analysieren - Trackingverfahren auszuwählen, deren Funktionsweise zu erklären und auf einfache Anwendungsbeispiele anzuwenden - relevante Anforderungen der Funkzulassung zu benennen und deren Bedeutung für die Entwicklung radarbasierter Systeme einzuordnen - systemtheoretische und mathematische Grundlagen gezielt zur Modellierung und Analyse radartechnischer Zusammenhänge anzuwenden
<b>Kompetenzen</b>	- Die Studierenden können die angegebenen Kenntnisse wiedergeben und beherrschen die aufgeführten Fertigkeiten. - Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Designmerkmale von automotiven Radarsensoren zu analysieren und eigene Designansätze zu entwickeln.
<b>Inhalt</b>	- Basisanforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme - Designmerkmale eines automotiven Radarsensors - Modulationsverfahren - Radarsignalverarbeitungsalgorithmen (z.B. CFAR) - Trackingverfahren

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funkzulassung</li> <li>- Systemtheoretische und mathematische Grundlagen</li> <li>- Praktische Anwendungen von Radarsensoren im Fahrzeug</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung, Seminar
<b>Prüfung</b>	Referat (30 Minuten; Handout)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	- Vipul, J., Payam, H.: „Automotive Radar Sensors in Silicon Technologies: Circuits and Systems“, Springer 2012

### 9.7. Wahlpflicht: Energiespeicher

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Energiespeicher</b> 5, 6 / E-EM-ES
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Energy storage system
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Jan Albers
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (60 h Arbeit im Labor, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (2V2Ü)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	Physikalische Grundlagen
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	Masterstudiengang Nachhaltige Entwicklung Masterstudiengang Angewandte Nachhaltigkeit Masterstudiengang Mechatronik
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden haben die erforderlichen wissenschaftlichen Grundlagen der Thermodynamik erworben, die sie dazu befähigt, die unterschiedlichen Speichermethoden vergleichen zu können. Sie verfügen über fachliche Kenntnisse der aktuellen mechanischen, elektrostatischen und elektrochemischen Energiespeicher und können damit einen geeigneten Speichertyp für eine bestimmte Anwendung auswählen.
<b>Inhalt</b>	- Grundlagen der Energie - mechanische Speicher - elektrostatische Energiespeicher - elektrochemische Energiespeicher - energieautarke Systeme
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung
<b>Prüfung</b>	Klausurarbeit (120 Min., schriftliche Form, in der Hochschule)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	- Volker Quaschnig; Regenerative Energiesysteme; Hanser-Verlag (2019) - Konrad Mertens; Photovoltaik; Hanser-Verlag (2018) - P. Kurzweil, O.K. Dietlmeier, Elektrochemische Speicher, Springer Fachmedien (2018) - M. Sterner, I. Stadler; Energiespeicher –Bedarf, Technologien, Integration; Springer Vieweg (2014) - A. Jossen, W. Weydanz; Moderne Akkumulatoren; Reichardt Verlag (2006) - P.A. Tipler; Physik; Spektrum Akademischer Verlag; (2000) - P.W. Atkins; Physikalische Chemie; VCH-Verlag; (1996)

**9.8. Wahlpflicht: Energieinfrastruktur und Mobilität**

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Energieinfrastruktur und Mobilität</b> 5, 6 / E-EM-EIM
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Energy infrastructure and mobility
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. Kerstin Siebert
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (30 h Vorlesung, 15 h Übung, 15 h Praktikum, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (2V1Ü1P)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	Masterstudiengang Mechatronik Masterstudiengang Maschinenbau
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Energieinfrastruktur- und Mobilitätkonzepte anhand von Nachhaltigkeitskriterien (Konsistenz, Effizienz und Suffizienz) zu bewerten.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Elektromobilität und der verschiedenen elektrischen Transportmittel im Bereich der Verkehrsträger (Straßenverkehrsnetz, Schienennetz, Binnenwasserstraßen, Hochsee und Luftraum) beschreiben und einordnen</li> <li>- die Auswirkungen des automatisierten und autonomen Fahrens erläutern</li> <li>- die Energieinfrastruktur (Stromnetze, Gas-/Wasserstoffnetze) erklären</li> <li>- die Erzeugung, Speicherung und Verteilung von elektrischer Energie darstellen und in systemische Zusammenhänge einordnen</li> <li>- die Prozesse der Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Wandlung von Wasserstoff erläutern</li> </ul>
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistiken auszuwerten</li> <li>- Nachhaltigkeitssoftware anzuwenden</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieinfrastruktur- und Mobilitätkonzepten hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit systematisch zu bewerten</li> <li>- zukünftige Formen der Mobilität zu konzipieren und zu beurteilen, einschließlich des Zusammenspiels unterschiedlicher Verkehrsträger, emissionsfreier Fahrzeuge und automatisierten Fahrens</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Transportmittel der unterschiedlichen Verkehrsträger</li> <li>- Automatisierte und autonome Mobilität</li> <li>- Energieinfrastruktur (Stromnetze, Gas-/Wasserstoffnetze)</li> <li>- Erzeugung, Speicherung und Verteilung von elektrischer Energie</li> <li>- Nachhaltigkeitssoftware</li> </ul>

<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesungen mit Einsatz von Medien, Übung, Praktikum
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung (30 Min.); Testat
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	---

**9.9. Wahlpflicht: Vertiefung anwendungsorientierter Methoden zur Umsetzung einer Nachhaltigen Entwicklung**

**Nachhaltigen**

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Vertiefung anwendungsorientierter Methoden zur Umsetzung einer Nachhaltigen Entwicklung</b> 5, 6 / E-EM-VNE
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Deepening applied methods for sustainable development
<b>Studiensemester</b>	Sommersemester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / Sommersemester
<b>Verantwortlich</b>	Prof.'in Dr. Petra Schweizer-Ries
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	siehe aktuellen Stundenplan der Hochschule Bochum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 h (15 h Vorlesung, 30 h Übung, 15 h Praktikum, 90 h Selbststudium)
<b>ECTS / SWS</b>	5 ECTS / 4 SWS (1V2Ü1P)
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	Einführungsmodul zur Nachhaltigen Entwicklung
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	<p>Absolventinnen und Absolventen haben ein tieferes Verständnis von Nachhaltiger Entwicklung und ihrer eigenen Handlungsfähigkeit darin erhalten.                  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen:</p> <p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie kennen die zentralen Herausforderungen einer Nachhaltigen Entwicklung vertieft</li> <li>- Sie kennen und verstehen ganzheitliche Systeme und fühlen sich als Teil davon</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie können sich einbringen in komplexe, ganzheitliche Systeme und an den Lösungen konstruktiv mitwirken</li> <li>- Sie haben die theoriebasierten Methoden der Veränderung verstanden und können diese anwenden</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können eigenständig die Nachhaltigkeitsprojekte entwickeln und umsetzen</li> <li>- Sie sind befähigt, Nachhaltigkeitskommunikation zu betreiben und interkulturell zu kommunizieren sowie die Kommunikationseinheiten eigenständig weiter zu entwickeln</li> <li>- Sie sind in der Lage, Nachhaltigkeitsprojekte resilient umzusetzen, von der Planung über die Implementierung bis hin zur Evaluation der Ergebnisse</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Vertiefung des Verständnisses von Nachhaltigkeit und Nachhaltige Entwicklung inklusive Wiederholung verschiedener Definitionen: vom drei Säulen-Modell zu einer differenzierteren Sicht, Konzentration auf ausgewählte Bereiche, wie Artensterben, Umweltverschmutzung und Klimawandel, Wassernutzung, Landwirtschaft/Ernährung, Weltfinanzsystem, Energie etc. (Auswahl erfolgt durch die Studierenden), Darstellung der Aufgabenbereiche und Aufzeigen von Veränderungspotentialen, Planung und Umsetzung von Maßnahmen.

<b>Lehr- und Lernformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input durch Lehrende</li> <li>- Vertiefung durch Studierende</li> <li>- gemeinsame Umsetzung und Erprobung ausgewählter Maßnahmen (siehe auch aufgabenorientierte Lehre)</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	Portfolioprüfung (Elemente: Referate [40 %], Hausarbeit [60 %] + Lernprozess-Reflektion [unbewertet]/Resümee); Testat
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jill Jäger (2008). Was verträgt unsere Erde noch? Wege in die Nachhaltigkeit. Frankfurt: Fischer. ISBN 978-3-596-17270-2</li> <li>- Singer-Brodowski, M., &amp; Schneidewind, U. (2014). Transformative Literacy : gesellschaftliche Veränderungsprozesse verstehen und gestalten. 131–140. <a href="https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/5432">https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/5432</a></li> <li>- Iser, O., Schüren, A. und Schweizer-Ries, P. (2022). Bewusstseinsbasierte, transformative Nachhaltigkeitswissenschaft. In: Nachhaltigkeit in den Natur- und Sozialwissenschaften, S. 11–34. Peter Lang.</li> </ul>

## 10. Abschluss: Masterarbeit und Kolloquium

<b>Modulbezeichnung</b> Modulnr. /Kürzel	<b>Masterarbeit und Kolloquium</b> 13 / E-EM-MA/MK
<b>Englischsprachige Bezeichnung</b>	Master thesis and colloquium
<b>Studiensemester</b>	3. Semester
<b>Dauer / Turnus</b>	ein Semester / jedes Semester
<b>Verantwortlich</b>	Dekan/in des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik
<b>Dozentinnen / Dozenten</b>	Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	900 h
<b>ECTS / SWS</b>	25 + 5 ECTS
<b>Voraussetzungen</b>	Masterarbeit: Alle Prüfungen und Testate bis auf jeweils eines bestanden bzw. erbracht und alle evtl. Angleichleistungen bestanden; Kolloquium: Alle Prüfungen und Testate bestanden bzw. erbracht, die Masterarbeit bestanden und alle evtl. Angleichleistungen bestanden.
<b>Voraussetzungen empfohlen</b>	
<b>Verwendbarkeit</b> (in anderen Studiengängen)	
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Aufgaben aus den Themenfeldern der Elektrotechnik eigenständig zu bearbeiten, zu dokumentieren und im Rahmen eines Kolloquiums zu präsentieren.
<b>Kenntnisse</b>	Die Studierenden verfügen über - Zusatzwissen, das über das bisher im Studium Erlernte hinaus geht und für die Aufgabenbearbeitung notwendig ist.
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden können: - Fachwissen anwenden. - Aufgaben erkennen und lösen. - auch für neuartige Aufgabenstellungen Lösungsstrategien entwickeln. - ingenieurwissenschaftliche Arbeiten schriftlich dokumentieren. - Literatur recherchieren. - Software anwenden und ggf. eigene Software programmieren.
<b>Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage: - selbständig und über einen längeren Zeitraum hinweg an einer komplexen Aufgabenstellung zu arbeiten. - Aufgabenstellung innerhalb einer vorgegebenen Frist erfolgreich zu bearbeiten. - die Ergebnisse auf Basis wissenschaftlichen Arbeitens zu dokumentieren. - die Ergebnisse mündlich zu präsentieren und kritische Rückfragen sicher zu beantworten.
<b>Inhalt</b>	Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw. diese suchen sich die Studierenden im industriellen Umfeld.

<b>Lehr- und Lernformen</b>	Die Masterarbeit ist eigenständig zu verfassen. Die betreuenden Professorinnen und Professoren stimmen die Aufgabenstellung mit dem/der Studierenden ab und stehen für Betreuungstermine zur Verfügung. Nach Korrektur der schriftlichen Arbeit erfolgt ein Kolloquium mit Präsentation.
<b>Prüfung</b>	Abschlussarbeit, Kolloquium als mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen
<b>Stellenwert der Note für die Gesamtnote des Studiums</b>	30/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
<b>Literatur</b>	Je nach Themenstellung