

OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG

Fakultät für Maschinenbau

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik



Modulhandbuch
für den
Masterstudiengang

Elektromobilität

M-EMOB

zur
Studien- und Prüfungsordnung vom 04.03.2020

(jeweils Datum des Fakultätsratsbeschlusses)

Version: 01.04.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung des Studiengangs	3
2	Geltung des Modulhandbuches	5
3	Pflichtbereich Studiengangs	6
4	Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen	7
4.1	Kurzbeschreibung des Berufsbildes	7
4.2	Moduleinordnung in den Studienablauf.....	8
5	Berufsbild Betriebsingenieur Fahrzeugbau von E-Mobilen	9
5.1	Kurzbeschreibung des Berufsbildes	9
5.2	Moduleinordnung in den Studienablauf.....	10
6	Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität	11
6.1	Kurzbeschreibung des Berufsbildes	11
6.2	Moduleinordnung in den Studienablauf.....	12
7	Berufsbild Systemingenieur für nutzerzentriertes Fahren.....	13
7.1	Kurzbeschreibung des Berufsbildes	13
7.2	Moduleinordnung in den Studienablauf.....	14
8	Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsystemen	15
8.1	Kurzbeschreibung des Berufsbildes	15
8.2	Moduleinordnung in den Studienablauf.....	16
9	Freier Wahlpflichtbereich.....	17
10	Kompetenzblöcke und deren Module	18
11	Modulbeschreibungen.....	22
12	Interdisziplinäres Projekt.....	23
13	Masterarbeit.....	24

1 Kurzbeschreibung des Studiengangs

Name des Studienganges:	Elektromobilität (engl.: E-Mobility)
Art des Studienganges:	Präsenzstudiengang (Vollzeitstudium) Von der FMB und der FEIT getragener gemeinsamer Studiengang. Die FMB ist die immatrikulierende Fakultät
Abschluss:	Master of Science (M.Sc.)
Umfang:	4 Semester
Profil:	„stärker forschungsorientiert“

Ausbildungsergebnisse (Fachliche Kompetenzen):

Ziel des Studiums ist es, ein breites aber gleichzeitig detailliertes und kritisches Verständnis des Fachwissens und die Fähigkeit zu erwerben, um nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig arbeiten, sich in die vielfältigen Aufgaben der auf Anwendung, Forschung oder Lehre bezogenen Tätigkeitsfelder selbstständig einarbeiten und die häufig wechselnden Aufgaben bewältigen zu können, die im Berufsleben auftreten.

Das Masterstudium ergänzt inhaltlich den vorausgehenden Bachelorstudiengang und geht qualitativ deutlich über diesen hinaus. Mit dem Angebot berufsfeldorientierter Kompetenzblöcke wird eine breite und facettenreiche wissenschaftliche Ausbildung ermöglicht, die durch die verbindenden Rahmenmodule Systembetrachtung intelligenter Elektrofahrzeuge, Fahrzeugsystementwurf sowie Nachhaltige Mobilität den gesamten Spannungsbogen aufzeigt und den Gesamtzusammenhang wahrt.

Die sich an aktuellen Berufsfeldern orientierenden Kompetenzblöcke bieten den Studierenden die Möglichkeit, ihrem späteren gewünschten Tätigkeitsfeld entsprechend Module zu belegen und sich entsprechend den eigenen Neigungen zu qualifizieren.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeiten auf ihrem Fachgebiet Meinungen kritisch zu hinterfragen, anstehende Probleme wissenschaftlich strukturiert unter Berücksichtigung angrenzender Fachdisziplinen zu lösen und ihre erarbeitete Lösung vor Fachkollegen und Laien zu vertreten bzw. ihr Wissen zu vermitteln. Sie sind dazu in der Lage, ihr Fachgebiet über den aktuellen Stand der Technik hinaus kreativ weiterzuentwickeln und sich selbst neues Wissen anzueignen. Auch auf der Grundlage begrenzter Informationen können die Absolventen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen treffen und dabei gesellschaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Sie sind in der Lage, in einem Team Verantwortung zu übernehmen.

Abhängig vom gewählten Berufsfeld können darüber hinaus individuelle Ziele definiert werden. Als Berufsfelder innerhalb des Masterprogramms Elektromobilität werden folgende Bereiche angeboten:

- Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen
- Berufsbild Betriebsingenieur Fahrzeugbau von E-Mobilen
- Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität
- Berufsbild Systemingenieur für nutzerzentriertes Fahren
- Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsystemen

Ausbildungsergebnisse (Soziale Kompetenzen):

Die Absolventen und Absolventinnen sind befähigt, einerseits leitende und selbständige Tätigkeiten in der Investitions- und Konsumgüterindustrie (z.B. folgender Branchen: Automobilbau, Fahrzeugbau, Automobilzulieferindustrie, Mobilitätsdienstleistungen, Luft-/Raumfahrt) sowohl in Anwendung und Dienstleistung als auch in der Forschung auszufüllen. Andererseits sind entsprechende Tätigkeiten in Wissenschaft und Bildungswesen möglich.

Die akademische Ausbildung mit dem Abschluss M.Sc. der Otto-von-Guericke-Universität liefert eine hinreichende Voraussetzung für weitere postgraduale Ausbildungen im Bereich der Ingenieurwissenschaften und angrenzender Gebiete (zum Beispiel Promotion).

Kurzcharakteristik:

Die Immatrikulation erfolgt zum Winter- und zum Sommersemester. Der Masterstudiengang ist so konzipiert, dass das Studium einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit mit Kolloquium in der Regelstudienzeit von vier Semestern abgeschlossen werden kann.

Der Studienaufwand wird mit Leistungspunkten (Creditpoints [CP]) beschrieben. Er beträgt insgesamt 120 CP, die sich auf den Pflicht-, Wahlpflicht- und Projektbereich sowie die Masterarbeit verteilen. Das Arbeitspensum beträgt ca. 30 CP pro Semester.

Abbildung 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau des Masters Elektromobilität, bestehend aus:

- einem Pflichtbereich mit drei Modulen zu je 5 CP,
- einem berufsbildspezifischen Kompetenzbereich bestehend aus drei Kompetenzblöcke mit je 10 CP,
- einem wahlfreien Kompetenzbereich mit zwei Kompetenzblöcken mit je 10 CP zu wählen aus der Gesamtheit der verfügbaren Kompetenzblöcke (siehe Abschnitt 10),
- einem Teamprojekt mit 10 CP,
- drei freien Wahlmodulen zu je 5 CP, aus den verfügbaren Kompetenzblöcke heraus, bzw, aus dem Gesamtkatalog der Universität.

Der Wahlpflicht- und der freie Wahlpflichtbereich ermöglichen im Rahmen der gewählten Berufsfelder und den entsprechenden Kompetenzblöcken, individuellen Neigungen und Interessen nachzugehen bzw. fachspezifischen Erfordernissen des späteren Tätigkeitsfeldes der Studierenden Rechnung zu tragen. Der Pflicht- und Wahlpflichtbereich verteilen sich auf die ersten

drei Semester. Das Projekt ist als Teamprojekt konzipiert und wird empfohlen, im 3. Semester anzuordnen.

Jedem Berufsfeld sind drei Kompetenzblöcke zugeordnet, in jedem diese Kompetenzblöcke sind je zwei der ausgewiesenen Module zu belegen.

Das Studium schließt mit einer Abschlussarbeit, der so genannten Masterarbeit und deren Präsentation in einem Kolloquium ab. Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Bearbeitungszeit eine Problemstellung selbständig, wissenschaftlich und kompetent zu bearbeiten.



Abbildung 1: Prinzipieller Aufbau des Master Elektromobilität

2 Geltung des Modulhandbuches

Das vorliegende Modulhandbuch gilt für Studierende, deren Studium sich nach der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Elektromobilität vom 04.03.2020 (jeweils Datum der Fakultätsratsbeschlüsse) richtet.

3 Pflichtbereich Studiengangs

Die Module des Pflichtbereiches spannen den weiten Bogen und den Facettenreichtum des Themenbereiches Elektromobilität auf und bilden den verbindenden Rahmen mit den berufsfeldorientierten Kompetenzblöcken. Die Module liegen in den 3 Semestern des Fachstudiums und sind von allen Studierenden zu absolvieren.

Regelstudienplan allg.

Master-Studiengang Elektromobilität		Umfang SWS		CP je Semester			
		Vorlesung	Seminar	1.	2.	3.	4.
				CP	CP	CP	CP
Pflichtbereich							
Systembetrachtung intelligenter Elektrofahrzeuge		0	3		5		
Fahrzeugsystementwurf		2	2	5			
Nachhaltige Mobilität		2	2		5		
Wahlpflichtbereich nach Berufsbild							
Kompetenzblock B1	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock B2	Modul 1				5		
	Modul 2					5	
Kompetenzblock B3	Modul 1			5			
	Modul 2					5	
Wahlpflichtbereich frei							
Kompetenzblock W1	Modul 1			5			
	Modul 2			5			
Kompetenzblock W2	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Modul 1					5		
Modul 2						5	
Modul 3						5	
Projektbereich							
interdisziplinäres Projekt						10	
Masterarbeit							
Masterarbeit incl. Kolloquium							30
Summe				30	30	30	30

4 Berufsbild

Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen

4.1 Kurzbeschreibung des Berufsbildes

Elektrische und hybride Antriebssysteme beinhalten die Regelung und Umwandlung der elektrischen Energie von einem oder mehreren Erzeugern oder Speichern hin zur Umsetzung in einen Bewegungsablauf eines Fahrzeuges. Darunter fallen leistungselektronische, elektromechanische, mechanische und thermische Energiewandler, die untereinander abgestimmt und sowohl auch einzeln als auch global geregelt werden müssen.

Die Studierenden des Masterstudienganges Elektromobilität im Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen können folgende Kompetenzen erlangen:

- elektrische und hybride Antriebssysteme und dessen Bestandteile in Zusammenhang mit dem Gesamtfahrzeug und der Umgebung tiefgründig zu analysieren. Darunter fällt insbesondere die Betrachtung der Energieeffizienz,
- ausgehend von vorgegebenen Randbedingungen und Optimierungszielen die elektrischen und hybriden Antriebssysteme zu dimensionieren,
- Verbesserungspotential in bestehenden Komponenten des Antriebssystems zu identifizieren und Verbesserungsansätze umzusetzen,
- das Antriebssystem im Allgemeinen sowie die einzelnen Bestandteile zu modellieren und mittels numerischer Methoden zu simulieren,
- experimentelle Versuche zu konzipieren, umzusetzen und Ergebnisse zu bewerten, um das Antriebssystem zu charakterisieren.

In den Veranstaltungen der Module der Kompetenzbereiche des Berufsbildes können die Studierenden je nach persönlicher Neigung bzw. hinsichtlich ihres angestrebten Berufswunsches vor allem in den Bereichen elektronischen Fahrzeugsysteme, aber auch im Bereich Fahrdynamik weitere Kompetenzen erwerben.

Mit diesen Kompetenzen können die Absolventen im Berufsleben in Branchen der Elektromobilität, darunter Kfz, Bahn, Schiff und Luftfahrt sowie in der entsprechenden Zulieferindustrie, anspruchsvolle und vielseitige Tätigkeiten ausüben.

Die wesentlichen Einsatzmöglichkeiten in der Industrie liegen für die Absolventen dieses Berufsbildes in „Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen“ in den Aufgabenbereichen Forschung, Vorentwicklung, Entwicklung, Versuch, Projektierung, Konstruktion, Inbetriebnahme, Service und Berechnung. Neben den vielfältigen Beschäftigungsmöglichkeiten in der Industrie sind auch bei Dienstleistern, wie z.B. TÜV oder Ingenieurbüros, beim Öffentlichen Dienst (Stadtwerke, Kommunen, Länder, Bund) und bei öffentlichen Forschungseinrichtungen (z.B. Fraunhofer- und Max-Planck-Institute) und Hochschulen interessante Tätigkeitsfelder zu finden.

4.2 Moduleinordnung in den Studienablauf

Master-Studiengang Elektromobilität Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen		Umfang SWS		CP je Semester			
		Vorlesung	Seminar	1. CP	2. CP	3. CP	4. CP
Pflichtbereich							
Systembetrachtung intelligenter Elektrofahrzeuge		0	3		5		
Fahrzeugsystementwurf		2	2	5			
Nachhaltige Mobilität		2	2		5		
Wahlpflichtbereich Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen							
Kompetenzblock Antriebsmaschinen	Modul 1			5			
	Modul 2			5			
Kompetenzblock Antriebsstrang	Modul 1				5		
	Modul 2					5	
Kompetenzblock Energiespeicher	Modul 1				5		
	Modul 2					5	
Wahlpflichtbereich frei							
Kompetenzblock W1	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock W2	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Modul 1				5			
Modul 2						5	
Modul 3						5	
Projektbereich							
interdisziplinäres Projekt						10	
Masterarbeit							
Masterarbeit incl. Kolloquium							30
Summe				30	30	30	30

5 Berufsbild

Betriebsingenieur Fahrzeugbau von E-Mobilen

5.1 Kurzbeschreibung des Berufsbildes

Die Studierenden des Masterstudienganges Elektromobilität im Berufsbild Betriebsingenieur Fahrzeugbau von E-Mobilen können folgende Kompetenzen erlangen:

- Fähigkeit zur produktionstechnischen Umsetzung komplexer elektromobiler Bauteile und Systeme in Fabrik- und Produktionsstrukturen
- Fähigkeit zur analytischen Durchdringung komplexer technischer Sachverhalte und deren Transfer in funktionsfähige Produktionssysteme
- Gestaltung von mikrotechnischen, automatisierten Systemen (geschlossenen Maschinenabläufen) und Erstellung komplexer manueller Montagefolgen, wie z.B. Fließmontage

Der Betriebsingenieur schließt die Lücke zwischen Entwicklung und Produktion im Unternehmen, ist befähigt, Anforderungen an die Fertigbarkeit neuer Komponenten dahingehen zu reflektieren, welche konstruktiven Merkmale zur späteren technologischen Umsetzbarkeit geeignet sind bzw. wo sich logischerweise aus dem Entwurfsprozess Vorgaben ergeben (z.B. Kubaturen, Fertigungsgenauigkeiten und Fertigungstoleranzen), die im späteren Fertigungsprozess erhöhte Aufwendungen verursachen bzw. bei gegebenen technologischen Voraussetzungen einzelner Unternehmen nur durch erhebliche Nachinvestition zu schaffen sind.

Der Ingenieur dieses Typus ist sowohl einsetzbar für die bedarfsgerechte Auswahl von Betriebsmitteln und personellen Ressourcen, gleichzeitig jedoch auch befähigt im Bereich der Produktionssystemgestaltung komplexe Produktionssysteme auszulegen; von der Manufakturarbeit bis zum Serienbau von elektromobilen Komponenten.

Vor dem Hintergrund seiner Eignung zur prozesseitigen Absicherung der Fertigung elektromobiler Komponenten ist der Betriebsingenieur darüber hinaus befähigt, betriebliche Strukturen unter technologisch-wirtschaftlichen Gegebenheiten insofern zu entwerfen, dass vor dem Hintergrund der Wahrnehmung der technisch-technologischen Notwendigkeiten des Produktes eine sowohl technische als auch wirtschaftliche Machbarkeit abgesichert ist.

Die typische Einsatzgebiete des Betriebsingenieurs sind Produktentwicklung, Verfahrens- und Prozessentwicklung, Produktionsmanagement, Fabrikplanung sowie angepasste Organisationsentwicklung

5.2 Moduleinordnung in den Studienablauf

Master-Studiengang Elektromobilität		Umfang SWS		CP je Semester			
		Vorlesung	Seminar	1. CP	2. CP	3. CP	4. CP
Berufsbild Betriebsingenieur Fahrzeugbau von E-Mobilen							
Pflichtbereich							
Systembetrachtung intelligenter Elektrofahrzeuge		0	3		5		
Fahrzeugsystementwurf		2	2	5			
Nachhaltige Mobilität		2	2		5		
Wahlpflichtbereich Berufsbild Betriebsingenieur Fahrzeugbau von E-Mobilen							
Kompetenzblock Fabrikplanung und -gestaltung	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock Projektmanagement und Innovation	Modul 1					5	
	Modul 2					5	
Kompetenzblock Montage und Automatisierung	Modul 1				5		
	Modul 2					5	
Wahlpflichtbereich frei							
Kompetenzblock W1	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock W2	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Modul 1				5			
Modul 2				5			
Modul 3						5	
Projektbereich							
interdisziplinäres Projekt						10	
Masterarbeit							
Masterarbeit incl. Kolloquium							30
Summe				30	30	30	30

6 Berufsbild

Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität

6.1 Kurzbeschreibung des Berufsbildes

Die Studierenden des Masterstudienganges Elektromobilität im Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität können folgende Kompetenzen erlangen:

- Fähigkeit zum Verständnis und zur Entwicklung von komplexen Fahrerassistenzsystemen
- Fähigkeit zum Verständnis und zur Entwicklung von komplexen autonomen Systemen über die gesamte Datenverarbeitungskette hinweg,
- Fähigkeit zum Verständnis und zur Entwicklung von neuartigen Mobilitätsträger bspw. Intelligente Mikromobile
- Fähigkeit zum Verständnis von Infrastrukturkomponenten der intelligenten Mobilität, Backend und Server

Der Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität entwickelt komplexe Fahrerassistenzsysteme im Sicherheits- und Komfortbereich und hilft beispielsweise das Potential des elektrischen Antriebes etwa für die Fahrdynamikregelung nutzbar zu machen. Durch die Kenntnis der gesamten Verarbeitungskette von der Sensorik, über die Umfeldwahrnehmung, Prädiktion, Planung und Stabilisierung wird der Ingenieur in die Lage versetzt Gesamtsysteme der autonomen Mobilität zu entwickeln. Dies zielt sowohl auf autonome PKW als auch auf neue Mobilitätsformen wie etwa intelligente autonome Mikromobile. Damit bewegt er sich in einem hochdynamischen Forschungs- und Entwicklungsumfeld und trägt maßgeblich zum Gelingen der Mobilitätswende bei. Neben dem einzelnen Fahrzeug zielt die Ausbildung stets auch immer auf ein Verständnis des Gesamtsystems bestehend aus Infrastrukturkomponenten wie Kommunikationseinrichtungen oder Serverinfrastruktur.

Mit dem breiten Kompetenzprofil können die Studierenden in der Kfz- und Kfz-Zulieferindustrie anspruchsvolle und vielseitige Tätigkeiten ausüben. Weitere wesentliche Einsatzmöglichkeiten liegen bei den Entwicklern von neuen Mobilitätsdienstleistungen vor allem im forschungsintensiven Bereich. Neben den vielfältigen Beschäftigungsmöglichkeiten in der Industrie sind auch bei Dienstleistern, wie z.B. Bahn, TÜV oder Ingenieurbüros, beim Öffentlichen Dienst (Städterwerke, Kommunen, Länder, Bund) und bei öffentlichen Forschungseinrichtungen (z.B. Fraunhofer- und Max-Planck-Institute) und Hochschulen interessante Tätigkeitsfelder zu finden.

6.2 Moduleinordnung in den Studienablauf

Master-Studiengang Elektromobilität Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität		Umfang SWS		CP je Semester			
		Vorlesung	Seminar	1.	2.	3.	4.
				CP	CP	CP	CP
Pflichtbereich							
Systembetrachtung intelligenter Elektrofahrzeuge		0	3		5		
Fahrzeugsystementwurf		2	2	5			
Nachhaltige Mobilität		2	2		5		
Wahlpflichtbereich Berufsbild							
Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität							
Kompetenzblock Autonomes Fahren	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock Umfeld-Wahrnehmung	Modul 1				5		
	Modul 2				5		
Kompetenzblock Intelligente Systeme	Modul 1					5	
	Modul 2					5	
Wahlpflichtbereich frei							
Kompetenzblock W1	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock W2	Modul 1			5			
	Modul 2					5	
Modul 1				5			
Modul 2				5			
Modul 3						5	
Projektbereich							
interdisziplinäres Projekt						10	
Masterarbeit							
Masterarbeit incl. Kolloquium							30
Summe				30	30	30	30

7 Berufsbild

Systemingenieur für nutzerzentriertes Fahren

7.1 Kurzbeschreibung des Berufsbildes

Die Studierenden des Masterstudienganges Elektromobilität im Berufsbild Systemingenieur für nutzerzentriertes Fahren können folgende Kompetenzen erlangen:

- Machine-Learning, Deep Learning
- Sensordatenanalyse und Sensordatenfusion
- Bildverarbeitung/Sprachverarbeitung/Dialogsysteme
- Hardwarenahe Informationstechnik

In den Veranstaltungen der Module der Kompetenzbereiche des Berufsbildes können die Studierenden je nach persönlicher Neigung bzw. hinsichtlich ihres angestrebten Berufswunsches vor allem in den Bereichen Hardwarenahe Informationstechnik, Machine-Learning sowie Situationsinterpretation Kompetenzen erwerben.

Mit diesen Kompetenzen können die Studierenden im Berufsleben in allen Branchen des Maschinenbaus und in der Kfz- und Kfz-Zulieferindustrie anspruchsvolle und vielseitige Tätigkeiten ausüben. Die wesentlichen Einsatzmöglichkeiten in der Industrie liegen für die Studierenden dieses Berufsbildes in „Softwareentwicklung – Fahrerassistenzfunktion/Situationsinterpretation (ADAS), Fahrzeugentertainment sowie Komfortfunktionen“ in den Aufgabenbereichen Forschung, Vorentwicklung, Entwicklung, Versuch, Projektierung, Konstruktion, Inbetriebnahme, Service und Berechnung. Neben den vielfältigen Beschäftigungsmöglichkeiten in der Industrie sind auch bei Dienstleistern, wie z.B. Bahn, TÜV oder Ingenieurbüros, beim Öffentlichen Dienst (Stadtwerke, Kommunen, Länder, Bund) und bei öffentlichen Forschungseinrichtungen (z.B. Fraunhofer- und Max-Planck-Institute) und Hochschulen sowie zukunftsweisenden Start-Ups interessante Tätigkeitsfelder zu finden

7.2 Moduleinordnung in den Studienablauf

Master-Studiengang Elektromobilität Berufsbild Systemingenieur für nutzerzentriertes Fahren		Umfang SWS		CP je Semester			
		Vorlesung	Seminar	1.	2.	3.	4.
				CP	CP	CP	CP
Pflichtbereich							
Systembetrachtung intelligenter Elektrofahrzeuge		0	3		5		
Fahrzeugsystementwurf		2	2	5			
Nachhaltige Mobilität		2	2		5		
Wahlpflichtbereich Berufsbild							
Systemingenieur für nutzerzentriertes Fahren							
Kompetenzblock Hardwarenahe Informationstechnik	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock Grundlagen der multimodalen Datenverarbeitung	Modul 1				5		
	Modul 2				5		
Kompetenzblock Nutzerzentrierte Situationsinterpretation	Modul 1					5	
	Modul 2					5	
Wahlpflichtbereich frei							
Kompetenzblock W1	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock W2	Modul 1			5			
	Modul 2					5	
Modul 1				5			
Modul 2				5			
Modul 3						5	
Projektbereich							
interdisziplinäres Projekt						10	
Masterarbeit							
Masterarbeit incl. Kolloquium							30
Summe				30	30	30	30

8 Berufsbild

Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsystemen

8.1 Kurzbeschreibung des Berufsbildes

Elektronische Fahrzeugsysteme ermöglichen die Steuerung, die Umfelderkennung, die Regelung, die elektrische Energieumwandlung und die Kommunikation in Fahrzeugen. Diese dienen hauptsächlich als Antriebssysteme, beinhalten aber auch Fahrerassistenzsysteme und eine Vielfalt von Hilfs-, Sicherheits- und Komfortsystemen in Fahrzeugen.

Die Studierenden des Masterstudienganges Elektromobilität im Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsystemen können folgende Kompetenzen erlangen:

- Elektronische Fahrzeugsysteme in ihrer einzelnen Funktionsweise sowie in der Interaktion bzw. Kommunikation mit anderen Systemen tiefgründig zu verstehen und zu analysieren.
- Hard-, Firm- und Software für elektronische Fahrzeugsysteme in Verbindung mit den erforderlichen Sensoren, Aktoren und Kommunikation zu entwerfen und zu optimieren.
- Elektromagnetische Wechselwirkungen zwischen Fahrzeugsystemen sowie mit dem Umfeld zu analysieren und Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit umzusetzen.
- Elektronische Fahrzeugsysteme zu modellieren und zu simulieren.
- Experimentelle Versuche zu konzipieren, durchzuführen und Ergebnisse zu bewerten, um elektronische Fahrzeugsysteme in seiner Funktion zu prüfen und zu optimieren.

In den Veranstaltungen der Module der Kompetenzbereiche des Berufsbildes können die Studierenden je nach persönlicher Neigung bzw. hinsichtlich ihres angestrebten Berufswunsches vor allem in den Bereichen elektrische und hybride Antriebssysteme, aber auch im Bereich intelligente Mobilität und nutzerzentriertes Fahren weitere Kompetenzen erwerben.

Mit diesen Kompetenzen können die Absolventen im Berufsleben in Branchen der Elektromobilität, darunter Kfz, Bahn, Schiff und Luftfahrt sowie in der entsprechenden Zulieferindustrie, anspruchsvolle und vielseitige Tätigkeiten ausüben.

Die wesentlichen Einsatzmöglichkeiten in der Industrie liegen für die Absolventen dieses Berufsbildes in „Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsystemen“ in den Aufgabenbereichen Forschung, Vorentwicklung, Entwicklung, Versuch, Projektierung, Konstruktion, Inbetriebnahme, Service und Berechnung. Neben den vielfältigen Beschäftigungsmöglichkeiten in der Industrie sind auch bei Dienstleistern, wie z.B. TÜV oder Ingenieurbüros, beim Öffentlichen Dienst (Stadtwerke, Kommunen, Länder, Bund) und bei öffentlichen Forschungseinrichtungen (z.B. Fraunhofer- und Max-Planck-Institute) und Hochschulen interessante Tätigkeitsfelder zu finden.

8.2 Moduleinordnung in den Studienablauf

Master-Studiengang Elektromobilität Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsystemen		Umfang SWS		CP je Semester			
		Vorlesung	Seminar	1. CP	2. CP	3. CP	4. CP
Pflichtbereich							
Systembetrachtung intelligenter Elektrofahrzeuge		0	3		5		
Fahrzeugsystementwurf		2	2	5			
Nachhaltige Mobilität		2	2		5		
Wahlpflichtbereich Berufsbild Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsysteme							
Kompetenzblock Systemintegration	Modul 1				5		
	Modul 2				5		
Kompetenzblock Elektronische Komponenten und Bordnetze	Modul 1			5			
	Modul 2			5			
Kompetenzblock Sensorsysteme	Modul 1				5		
	Modul 2					5	
Wahlpflichtbereich frei							
Kompetenzblock W1	Modul 1			5			
	Modul 2				5		
Kompetenzblock W2	Modul 1			5			
	Modul 2					5	
Modul 1				5			
Modul 2						5	
Modul 3						5	
Projektbereich							
interdisziplinäres Projekt						10	
Masterarbeit							
Masterarbeit incl. Kolloquium							30
Summe				30	30	30	30

9 Freier Wahlpflichtbereich

Der freie Wahlpflichtbereich ermöglicht es den Studierenden individuellen Neigungen und Interessen nachzugehen bzw. fachspezifischen Erfordernissen des späteren Tätigkeitsfeldes Rechnung zu tragen.

Im freien Wahlpflichtbereich sind insgesamt 2 Kompetenzblöcke aus der Gesamtmenge der Kompetenzblöcke nach Kapitel 10 zu belegen, die nicht zum gewählten Berufsfeld gehören. Weiterhin sind aus dem Modulangebot aller Kompetenzblöcke 2 Module zu absolvieren. Ein weiteres Wahlpflichtmodul ist frei aus dem universitären Modulangebot oder aus Kompetenzblock „Sonstige“ zu belegen.

10 Kompetenzblöcke und deren Module

Berufsbildende Kompetenzblöcke

Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektrischen und hybriden Antriebssystemen

Antriebsmaschinen (4.2)				
	Regelung von Drehstrommaschinen	SoSe	FEIT	Leidhold
<i>bis SoSe 2023</i>	<i>Verbrennungsmotoren I</i>	<i>WiSe/SoSe</i>	<i>FMB</i>	<i>Rottengruber</i>
<i>bis WiSe 2021-22</i>	Verbrennungsmotoren	WiSe	FMB	Rottengruber
	Unkonventionelle elektrische Maschinen	WiSe	FEIT	Leidhold
	<i>Grundlagen der Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen</i>	<i>WiSe</i>	<i>FEIT</i>	<i>Ostovic</i>
<i>bis WiSe 2022-23</i>	<i>Elektrische Antriebssysteme/ Fahrantriebe *</i>	<i>WiSe</i>	<i>FEIT</i>	<i>Leidhold</i>
	Elektrische Fahrantriebe	WiSe	FEIT	Leidhold

Antriebsstrang (4.2)				
	Mobile Antriebssysteme II	WiSe	FMB	Schünemann
<i>bis WiSe 2022-23</i>	<i>Maschinen- & Strukturdynamik</i>	<i>WiSe</i>	<i>FMB</i>	<i>Daniel</i>
<i>ab WiSe 2024-25</i>	Strukturdynamik und Lebensdaueranalyse	SoSe	FMB	Daniel
	Schaltungen der Leistungselektronik	SoSe	FEIT	Lindemann
	Grundlagen der Tribologie*	WiSe	FMB	Bartel
	Fahrzeugemissionen	SoSe	FMB	Rottengruber

Energiespeicher (4.2)				
<i>bis SoSe 2021</i>	<i>Kraftstoffe und Energieträger</i>	<i>SoSe</i>	<i>FMB</i>	<i>Rottengruber</i>
<i>bis WiSe 2021-22</i>	<i>Modeling, Estimation and Operation of Electrical Batteries</i>	<i>WiSe</i>	<i>FEIT</i>	<i>Findeisen</i>
<i>bis WiSe 2021-22</i>	<i>Energiespeichersysteme</i>	<i>WiSe</i>	<i>FEIT</i>	<i>Hauer</i>
<i>bis SoSe 2023</i>	Wasserstofftechnologie und Wasserstoff Antriebe	SoSe	FMB	Rottengruber
	<i>Verbrennungsmotoren II</i>	<i>SoSe</i>	<i>FMB</i>	<i>Rottengruber</i>
	Energy sources and energy storage	SoSe	FMB	Rottengruber
	Regenerative Energien - Funktionen, Komponenten, Werkstoffe	SoSe	FMB	Scheffler
	Brennstoffzellen/Fuel Cells (in Englisch)	WiSe	FVST/MPI	Vidakovic-Koch

Betriebsingenieur Fahrzeugbau von E-Mobilen

Fabrikplanung und -gestaltung (5.2)				
	Produktionssystemplanung	Sose	FMB	Arlinghaus
	Betriebsorganisation	WiSe	FMB	Arlinghaus

Montage und Automatisierung (5.2)				
<i>Bis SoSe 2023</i>	Systementwurf	SoSe	FMB	Lüder
	Systementwurf	WiSe	FMB	Lüder
	Montagesysteme	SoSe	FMB	Arlinghaus

Projektmanagement und Innovation (5.2)				
bis WiSe 2024-25	Technisches. Innovationsmanagement	WiSe	FMB	Arlinghaus
ab SoSe 2024	Wertorientiertes Technologie- und Innovationsmanagement	SoSe	FWW	Lukas
	Industrielles Projektmanagement	WiSe	FMB	Arlinghaus

Ingenieur für Forschung und Entwicklung von Systemen für die intelligente Mobilität

Autonomes Fahren (6.2)				
<i>bis WiSe 2024-25</i>	Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren	WiSe	FMB	Schmidt
	Grundlagen mobile und autonome Roboter	WiSe/SoSe	FMB	Telesh
	Swarm Intelligence	WiSe	FIN	Mostaghim

Intelligente Systeme (6.2)				
	Intelligente Systeme*	WiSe	FIN	Mostaghim
	System-on-Chip	WiSe	FEIT	Pionteck
<i>bis WiSe 2021-22</i>	Control and Learning for Autonomous Systems	WiSe	FEIT	Findeisen
	Neuronale Netze	SoSe	FIN	Stober
<i>bis WiSe 2023-24</i>	Introduction to Deep Learning	WiSe	FIN	Stober
<i>ab SoSe 2025</i>	Introduction to Deep Learning	SoSe	FIN	Stober
	Künstliche neuronale Netze *	SoSe	FEIT	Seiffert

Umfeld-Wahrnehmung (6.2)				
<i>bis SoSe 2021</i>	Fahrzeugradarsysteme	SoSe	FEIT	Issakov
	Radartechnik	SoSe	FEIT	Maue
	Bildverarbeitung	SoSe	FEIT	Al-Hamadi
	Fusionsarchitekturen	WiSe	FEIT	Siegert
<i>bis WiSe 2021-22</i>	Introduction to Computer Vision	SoSe	FIN	Tönnies

Systemingenieur für nutzerzentriertes Fahren

Grundlagen der multimodalen Datenverarbeitung (7.2)				
	Bildverarbeitung	SoSe	FEIT	Al-Hamadi
	Sprachverarbeitung	SoSe	FEIT	Wendemuth

Hardwarenahe Informationstechnik (7.2)				
	Digital Information Processing	WiSe	FEIT	Wendemuth
	Heterogeneous Computing	SoSe	FEIT	Pionteck
	Sensorapplikationen	SoSe	FEIT	Steinmann

Nutzerzentrierte Situationsinterpretation (7.2)				
	Dialogsysteme/Sprachdialogsysteme	SoSe	FEIT	Siegert
	Fusionsarchitekturen / Multimodale Mustererkennung für die Mensch-Maschine-Interaktion	WiSe	FEIT	Siegert
	Mustererkennung	WiSe	FEIT	Al-Hamadi

Ingenieur für Forschung und Entwicklung von elektronischen Fahrzeugsystemen

Elektronische Komponenten und Bordnetze (8.2)				
	System-on-Chip	WiSe	FEIT	Pionteck
	Systeme der Leistungselektronik	WiSe	FEIT	Lindemann
	Mikrocontroller-basierte Antriebsregelung	WiSe	FEIT	Leidhold

Systemintegration (8.2)				
	Analyse und Berechnung elektrischer Systeme	SoSe	FEIT	Vick
	EMV-Analyse elektronischer Systeme	SoSe	FEIT	Leone
	EMV-Messtechnik	SoSe	FEIT	Vick

Sensorsysteme (8.2)				
	Sensorapplikationen	SoSe	FEIT	Steinmann
<i>bis SoSe 2021</i>	<i>Fahrzeugradarsysteme</i>	<i>SoSe</i>	<i>FEIT</i>	<i>Issakov</i>
	Radartechnik	SoSe	FEIT	Maue
	Fusionsarchitekturen	WiSe	FEIT	Siegert

Zusätzliche Kompetenzblöcke

Arbeitsorganisation				
<i>bis SoSe 2022</i>	<i>Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Grundkurs)</i>	WiSe SoSe	FMB	Schmicker
<i>bis WiSe 2021-22</i>	<i>Ausgewählte Themenfelder der Arbeits- und Organisationsgestaltung (AOG)</i>	WiSe	FMB	Schmicker
	Arbeitssystemplanung	WiSe	FMB	Brennecke

Data Mining and Machine Learning				
	Maschinelles Lernen/Machine Learning	WiSe	FIN	Nürnberger
	Data Mining I	SoSe	FIN	Spiliopoulou
	Data Mining II	WiSe	FIN	Spiliopoulou
<i>bis WiSe 2023-24</i>	<i>Introduction to Deep Learning</i>	WiSe	FIN	Stober
<i>ab SoSe 2025</i>	Introduction to Deep Learning	SoSe	FIN	Stober
	Deep learning for Computer Vision	WiSe	FIN	Belagiannis
<i>bis WiSe 2021-22</i>	<i>Computer Vision and Deep Learning</i>	WiSe	FIN	Tönnies

Elektrische Energiesysteme				
	Reg. Elektroenergiequellen - Systembe- trachtung	WiSe	FEIT	Wolter
	Brennstoffzellen/Fuel Cells (in Englisch)	WiSe	FVST/MPI	Vidakovic-Koch

Fahrdynamik				
<i>bis SoSe 2023</i>	<i>Simulation dynamischer Systeme</i>	SoSe	FMB	Woschke
	Simulation methods of dynamical systems	SoSe	FMB	Woschke
	Mechatronische Systeme II	SoSe	FMB	Schünemann

Fertigung				
	Werkstoffe und Verfahren im Automobil- bau	WiSe	FMB	Jüttner
<i>bis WiSe 2022-23</i>	<i>Mikroproduktionstechnik</i>	WiSe	FMB	<i>Hackert-Oschätz- chen/Jüttner</i>
<i>ab WiSe 2023-24</i>	Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung	WiSe	FMB	Hackert-Oschätzchen
<i>bis SoSe 2023</i>	<i>Mechanics of Materials</i>	SoSe	FMB	Naumenko
	Mechanics of Materials	WiSe	FMB	Naumenko
	Werkzeugmaschinen *	SoSe	FMB	Hackert-Oschätzchen

IT-Security				
	Selected Chapters of IT-Security III	WiSe	FIN	Dittmann
	Selected Chapters of IT-Security IV	WiSe	FIN	Dittmann
	Praktikum IT-Security	WiSe	FIN	Dittmann
	IT-Security of Cyber-Physical Systems	WiSe	FIN	Dittmann

Kommunikation und Netze				
<i>bis WiSe 2020-21</i>	<i>Computernetze</i>	<i>WiSe</i>	<i>FIN</i>	<i>Günes</i>
<i>voraussichtlich im WiSe 22-23</i>	<i>Modellierung und Simulation von Computernetzen</i>	<i>SoSe</i>	<i>FIN</i>	<i>Günes</i>

Nachhaltigkeit				
<i>Auf Nachfrage im Prüfungsamt</i>	<i>Nachhaltigkeit (Ringvorlesung)</i>	<i>SoSe</i>	<i>FHW</i>	<i>Hilf</i>
	Politik und Nachhaltigkeit	WiSe	FHW	Böcher
<i>bis WiSe 2021-22</i>	<i>Global Sustainability Governance</i>	<i>WiSe</i>	<i>FHW</i>	<i>Böcher</i>
	Grundlagenmodul zum Schwerpunkt Um- weltspsychologie/Mensch-Technik-Interak- tion	WiSe	FNW	Matthies
	Regenerative Energien - Funktionen, Komponenten, Werkstoffe	SoSe	FMB	Scheffler
	Fahrzeugemissionen	SoSe	FMB	Rottengruber

Sonstige				
ab SoSe-23	Evolutionary Multi-Objective Optimization	SoSe	FIN	Mostaghim
	Motor- und Fahrzeugakustik	SoSe	FMB	Luft

Hinweis: Module der Fakultät für Informatik, welche in der Modulbeschreibung mit 6 CP angegeben werden, werden bei der Berechnung der Abschlussnote mit 5 CP berücksichtigt. Die Ausweisung auf dem Zeugnis erfolgt regulär mit 6 CP.

ACHTUNG!

* Eine Doppelanrechnung von Modulen aus einem vorherigen Studiengang ist nicht möglich. *Kursiv* gestellte Module sind zeitlich befristet.

11 Modulbeschreibungen

Bitte entnehmen Sie die Modulbeschreibungen für Module der FMB dem Modulkatalog der Fakultät für Maschinenbau für die Masterstudiengänge M-MB, M-IDE, M-CoME, M-SEM, M-WPLP.

Einige der Modulbeschreibungen anderer Fakultäten finden Sie auch in diesem Modulkatalog. Alle anderen Modulbeschreibungen entnehmen Sie bitte den Veröffentlichungen auf der Homepage der jeweiligen Fakultät.

12 Interdisziplinäres Projekt

Name des Moduls	Interdisziplinäres Projekt ¹⁾
Englischer Titel	Interdisciplinary Project
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach absolvieren der Veranstaltung soll der Student in der Lage sein ein Projekt zielgerichtet und effektiv zu bearbeiten, die dazu erforderlichen Verbindungen zu knüpfen und das Ergebnis des Projektes zu dokumentieren und zu verteidigen.
	Inhalte: Die fachlichen Inhalte sollten sich an aktuellen Projekten, Forschungsthemen oder Lehrinhalten der Institute anlehnen und möglichst so gestaltet sein, dass sie direkt in die zugeordneten Arbeiten einfließen können.
Lehrformen	Begleitende Vorlesung: Organisations- und Personalentwicklung für Teamarbeit (Grundkurs) und Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachkenntnisse in den dem Projekt zugeordneten Fachgebieten
Verwendbarkeit des Moduls	M-EMOB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Vorlesung, Belegarbeit ²⁾ , Präsentation ³⁾ mit Verteidigung
Leistungspunkte und Noten	10 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung ⁴⁾
Arbeitsaufwand	selbständige Projektbearbeitung
Angebotshäufigkeit	semesterübergreifend
Dauer des Moduls	Bearbeitungszeit in der Regel 5 Monate Aushändigung einer Aufgabenstellung mit Start- und Ende-Termin
Modulverantwortlicher	Projektbetreuer aus allen Instituten der FMB oder FEIT

¹⁾ Das Projekt soll als Teamprojekt ausgeführt werden. Die Anzahl der Projektmitglieder sollte maximal 6 betragen.

²⁾ Im gemeinsamen Beleg muss eindeutig die Verantwortung des einzelnen Studenten für ein Teilthema ausgewiesen sein.

³⁾ Die gemeinsame Präsentation dient als Grundlage für die 10-minütigen Vorträge. Jeder Student trägt sein Teilthema vor und beantwortet im Anschluss die zugehörigen Fragen.

⁴⁾ Die Teilnote für den Beleg geht mit 70% und die Teilnote für die Präsentation incl. Verteidigung mit 30 % in die Endnote für jeden Projektteilnehmer ein.

13 Masterarbeit

Name des Moduls	Masterarbeit
Englischer Titel	Master Thesis
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Masterarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie mögliche Lösungsansätze zu analysieren und kritisch zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden können ihre Arbeit im Kontext der aktuellen Forschung einordnen.</p>
	<p>Inhalte: Themen aus allen Fachrichtungen der Fakultät Maschinenbau vorzugsweise mit der Orientierung auf technisch und wirtschaftlich relevante Sachverhalte</p>
Lehrformen	Projektarbeit, Beleg, Kolloquium unter Beachtung der Gestaltungsrichtlinie sowie Hinweisen zur Bearbeitung und Präsentation von Abschlussarbeiten der FMB
Voraussetzungen für den Beginn der Masterarbeit	Nachweis von 70 CP aus Pflicht- und Wahlpflichtbereich und abgeschlossene Projektarbeit
Voraussetzung für das Kolloquium	Nachweis aller erforderlichen 90 CP Vorliegen von zwei mit mindestens „ausreichend“ bewerteten Gutachten zur Masterarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	M-EMOB
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	2 Gutachten, Kolloquium
Leistungspunkte und Noten	30 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	selbständige Projektbearbeitung, Masterarbeit, Vortrag
Angebotshäufigkeit	
Dauer des Moduls	20 Wochen Ausgabe des Themas und Abgabe der Masterarbeit aktenkundig im Prüfungsamt der FMB
Modulverantwortlicher	Hochschullehrerinnen oder Hochschullehrer laut M-ASPO des Ingenieurcampus