



Technische  
Universität  
Braunschweig

# VORLÄUFIGE FASSUNG

BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG  
FÜR DEN

**MASTERSTUDIENGANG  
ELEKTROMOBILITÄT**

DER  
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG  
DER  
FAKULTÄT FÜR  
ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, PHYSIK

**in der Beschlussfassung des FK-Rats vom 28. April 2014  
(noch nicht genehmigte Fassung)  
Genehmigungsverfahren eingeleitet**

**Aufbau und grundsätzliche Struktur des Masterstudiengangs Elektromobilität**

<b>M.Sc. Elektromobilität</b>			
Allgemeiner Wahlpflichtteil + Labor Elektromobilität (20 LP)			
Thematische Ausrichtungen (Wahlbereiche)	Elektrische Systeme	Fahrzeugtechnik	Energiespeicher & Infrastruktur
Hauptwahlbereich (60 LP)	Wahlpflichtmodule aus einer der drei thematischen Ausrichtungen (25-40 LP)		
	Wahlmodule, Wahlteil 1 aus einer der zwei verbleibenden Ausrichtungen (5-10 LP)		
	Wahlmodule, Wahlteil 2 aus der verbleibenden Ausrichtung (5-10 LP)		
	Wahlmodule aus dem Bereich der Produktionstechnik (10-15 LP)		
Nebenwahlbereich	Wahlmodule aus dem Bereich Wirtschaftswissenschaften (10 LP)		
Masterarbeit (30 LP)			

Semester	(Allgemeiner Wahlpflichtteil, Hauptwahlbereich, Nebenwahlbereich, insgesamt 90 LP)					
	Pflichtbereich (20 LP)	Hauptwahlbereich (60 LP)			Nebenwahlbereich (10 LP)	
		Wahlpflichtteil + Wahlteile			Produktions-technik	Wirtschaftswissenschaften
1	<b>Allgemeiner Wahlpflichtteil + Labor Elektromobilität</b> (20 LP)	<b>Wahlpflichtmodule</b> (25 – 40 LP)	<b>Wahlteil 1</b> Wahlmodule (5 – 10 LP)	<b>Wahlteil 2</b> Wahlmodule (5 – 10 LP)	<b>Wahlmodule</b> (10 – 15 LP)	<b>Wahlmodule</b> (10 LP)
2						
3						
4	<b>Abschlussarbeit</b> (Masterarbeit, 30 LP)					

## Besonderer Teil der Prüfungsordnung (BPO) für den Masterstudiengang Elektromobilität der Technischen Universität Braunschweig

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) hat am 28.04.2014 in Ausfüllung der Regelung in § 1 Abs. 2 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom und Magisterstudiengänge (APO) der Technischen Universität Braunschweig (TU Braunschweig) den folgenden besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Elektromobilität beschlossen:

### § 1 Regelungsgegenstand und Regelstudienzeit

- (1) Diese Prüfungsordnung regelt das Prüfungsverfahren für den Masterstudiengang Elektromobilität der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik.
- (2) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 4 Semester (Regelstudienzeit).

### § 2 Hochschulgrad und Zeugnis

- (1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig nach dem Muster gemäß § 18 Abs. 1 APO eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses in deutscher und in englischer Sprache aus (Anlage 1).
- (2) Außerdem wird ein Zeugnis nach dem Muster gemäß § 18 Abs. 1 APO (Anlage 2) mit beigefügtem Diploma Supplement (Anlagen 3,4) in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt.
- (3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote nach § 18 Abs. 1 APO die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet. Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird verliehen, sofern bei der Berechnung der Durchschnittsnote (ohne Rundung) ein Notenschnitt kleiner als 1,25 erreicht wird. Unbenotete Module (§ 4 Abs. 2) werden mit ihren Leistungspunkten aufgeführt.

### § 3 Gliederung und Umfang des Studiums

- (1) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 120 Leistungspunkte (LP). Das Studium gliedert sich in
  - Allgemeiner Wahlpflichtteil und Labor mit 20 LP,
  - Hauptwahlbereich mit 60 LP, untergliedert in Wahlpflichtteil (25 - 40 LP), Wahlteil (10 - 20 LP) und Bereich Produktionstechnik (10 - 15 LP)
  - Nebewahlbereich aus den Wirtschaftswissenschaften mit 10 LP
  - Masterarbeit mit 30 LP.
- (2) In dem Allgemeinen Wahlpflichtteil sind neben dem Labor Elektromobilität (5 LP) drei Module im Umfang von insgesamt 15 LP aus der Modulliste gemäß Anlage 5 zu absolvieren. Die Inhalte dieser Module dürfen nicht bereits im vorangegangenen Erststudium absolviert worden sein.
- (3) Zu Beginn des Studiums ist die Entscheidung für eine der nachfolgend aufgeführten thematischen Ausrichtungen zu treffen. Die gewählte Ausrichtung bestimmt den Hauptwahlbereich mit Wahlpflichtteil

und Wahlteil und damit den Studienschwerpunkt.

Die thematischen Ausrichtungen sind:

- Elektrische Systeme,
- Fahrzeugtechnik,
- Energiespeicher und Infrastruktur.

- (4) Im Hauptwahlbereich sind Module im Umfang von insgesamt 60 LP zu absolvieren. Davon sind im Wahlpflichtteil zum Erwerb von Grundlagenkenntnissen und vertiefenden Spezialkenntnissen aus der gewählten Ausrichtung Module im Umfang von 25 bis 40 LP aus den in Anlage 6 aufgeführten Modulen zu absolvieren. Weiterhin sind aus den verbleibenden zwei Ausrichtungen als Wahlteil Module im Umfang von jeweils 5-10 LP zu absolvieren. Wählbar sind die in Anlage 6 aufgeführten Module der entsprechenden Ausrichtungen. Zusätzlich sind aus dem Bereich Produktionstechnik Wahlmodule im Umfang von 10 -15 LP zu belegen. Wählbar sind entsprechende Module der Modulliste gemäß Anlage 7.
- (5) Im Nebewahlbereich sind aus den Wirtschaftswissenschaften im Studienverlauf Module im Umfang von 10 LP zu absolvieren. Wählbar sind entsprechende Module der Modulliste gemäß Anlage 8.
- (6) Die Masterarbeit entspricht einem Umfang von 30 LP. Näheres regelt § 5.
- (7) Neben der Masterarbeit müssen benotete Prüfungen im Umfang von mindestens 58 LP abgelegt werden. Davon sollen mindestens 12 LP durch mindestens 3 mündliche Prüfungen erworben sein. Eine Lehrveranstaltung darf nicht in verschiedenen Modulen eingebracht werden. Module oder Lehrveranstaltungen, die bereits in einem Bachelorstudiengang absolviert wurden, dürfen nicht eingebracht werden.
- (8) In den gewählten Wahlbereichen sind Labore und / oder Praktika im Umfang von insgesamt mindestens 8 LP aus den in Anlage 5 aufgeführten Labor-/Praktikumsmodulen zu absolvieren. Im Umfang von jeweils 2 bzw. 3 LP sind hierbei absolvierte Module des Hauptwahlbereichs sowie maximal ein Modul des Nebewahlbereichs anrechenbar, die ein Labor oder Praktikum enthalten und entsprechend „mit Praktikum“ / „mit Praxis“ gekennzeichnet sind, wobei Module, die einen Umfang von bis zu 6 LP haben, mit 2 LP und Module ab 7 LP mit 3 LP angerechnet werden. Labor-/Praktikumsmodule sind Module, die überwiegend (gewichtet nach Arbeitsaufwand) oder ausschließlich Labor- und Praktikumsveranstaltungen beinhalten. Labor-/ Praktikumsmodule sind im Umfang von maximal 11 LP zulässig. Davon sind dem Nebewahlbereich zugeordnete Inhalte mit maximal 5 LP wählbar.

### § 4 Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Die Masterprüfung besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Masterarbeit.
- (2) Ein Modul wird in der Regel durch eine Prüfung abgeschlossen. Die möglichen Prüfungsformen ergeben sich aus § 9 APO. Ein Modul kann anstelle einer Prüfung auch durch benotete oder unbenotete Studienleistung (Leistungsnachweis) abgeschlossen werden, bei der die individuelle Leistung der oder des Studierenden überprüft wird. Weitere Arten von Prüfungsleistungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

- (3) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in den Anlagen 5-8 festgelegt. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Zielbeschreibungen der Module.
  - (4) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere Module oder Lehrveranstaltungen, die bislang nicht in der Anlage 5-8 enthalten ist, genehmigen.
  - (5) Bei Laborpraktika können Leistungsnachweise (Studienleistungen) oder als zusätzliche Art einer Prüfung Kolloquien bzw. Protokolle vorgesehen werden. Ein Kolloquium oder Protokoll umfasst die theoretische Vorbereitung und die Entwicklung bzw. Planung sowie die schriftliche Darstellung der Arbeitsschritte und der Durchführung des Laborpraktikums und deren kritische Würdigung.
  - (6) Bei Modulen mit Teilprüfungen, in denen auch benotete Leistungsnachweise erbracht werden können, gehen die Noten der Studienleistung nicht in die Benotung des Moduls ein.
  - (7) Die Prüfungen der Masterprüfung werden studienbegleitend abgelegt.
  - (8) Sofern als Voraussetzung zur Teilnahme an Prüfungen bzw. Prüfungsleistungen bestimmte Vorleistungen erbracht werden müssen (z. B. Abgabe von zu bewertenden Übungsaufgaben) ist dies in Anlagen 5-8 entsprechend aufgelistet. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.
  - (9) Für den Hauptwahlbereich (Wahlpflichtteil, Wahlteil und Produktionstechnischer Bereich), sowie für den Nebewahlbereich (§ 3 Abs. 1, 2 und 4) gilt die Regelung nach § 13 Abs. 3 Sätze 1 und 2 APO. Gemäß der Regelung in § 13 Abs. 3 Satz 3 APO ist zulässig, maximal drei außerhalb der Regelstudienzeit im ersten Versuch nicht bestandene Prüfungen des Haupt- oder Nebewahlbereichs nicht zu wiederholen, sofern alternative Wahlmöglichkeiten (Anlagen 5-8) be-
  - (10) zulässig, maximal drei bestandene Prüfungsleistungen des Haupt- oder Nebewahlbereichs durch Zusatzprüfungen aus dem gleichen Bereich zu ersetzen. Werden mehr Module absolviert als nach dieser Prüfungsordnung vorgegeben, ist auf Antrag der/des Studierenden zulässig, die von ihr/ihm ausgewählten Module nicht in der Gesamtnote zu berücksichtigen. Die Obergrenze nach § 17 Abs. 2 Satz 5 APO findet keine Anwendung.
  - (11) In Ergänzung zu § 9 Abs. 3-10 der APO werden folgende Prüfungs- und Studienleistungen definiert:
    - Projektarbeit, Designprojekt: methodisch-praktischer Entwurf eines elektro-/ oder informationstechnischen Systems, einer Schaltung, Struktur oder dergleichen mit Hilfe ingenieurmäßiger Methoden, Designsoftware usw. Die Ergebnisse werden in einer schriftlichen Ausarbeitung und/oder einer Präsentation oder einem Kolloquium vorgestellt.
    - Oberseminar: ein oder mehrere Referate gemäß § 9 Abs. 7 APO zu aktuellen Themen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf vorbereitenden Übungen für das wissenschaftliche Schreiben und Publizieren.
    - Laborpraktikum: Abfolge mehrerer experimenteller Arbeiten (§ 9 APO), die in Form von Laborversuchen mit jeweils selbstständiger Vorbereitung, Versuchsdurchführung, mündlicher Erläuterung (Kolloquium) und Protokoll abzuleisten sind.
    - Softwarepraktikum: Abfolge mehrerer Programmieraufgaben in Form der Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (§ 9 APO) mit jeweils selbstständiger Vorbereitung, Implementierung, Test, Dokumentation und mündlicher Erläuterung (Kolloquium).
- ### § 5 Masterarbeit
- (1) Die Masterarbeit ist die Abschlussarbeit gemäß § 14 APO. Für die Masterarbeit werden 30 Leistungspunkte vergeben. Sie wird in der Regel im 4. Semester angefertigt.
  - (2) Zur Masterarbeit zugelassen werden kann, wer mindestens 60 Leistungspunkte erbracht hat und endgültig zum Masterstudium zugelassen ist. Bei der Zulassung ist durch die oder den Studierenden die Kenntnisnahme von der Möglichkeit der Plagiatsüberprüfung der Masterarbeit gemäß des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung zu erklären. Die Kenntnisnahmeerklärung wird den Prüfungsakten beigefügt.
  - (3) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Masterarbeit beträgt 6 Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von sechs Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden. Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit auf begründeten Antrag ausnahmsweise bis zu einem Drittel verlängern.
  - (4) Die oder der Studierende stellt den Prüfenden die Arbeit in einem Kolloquium vor. Das Ergebnis des Kolloquiums wird bei der Bewertung der Arbeit berücksichtigt.
- ### § 6 Mentoren und Beratungsgespräche
- (1) Jeder oder jedem Studierenden wird ein Professor oder eine Professorin als Mentor bzw. Mentorin zu Beginn des Studiums zugeordnet. Der Wechsel einer Mentorin oder eines Mentors ist auf Wunsch eines der Beteiligten möglich.
  - (2) Im Verlauf des ersten Semesters muss jede oder jeder Studierende wenigstens ein Beratungsgespräch mit seiner Mentorin bzw. seinem Mentor führen. Über die Teilnahme an dem jeweiligen Beratungsgespräch stellt die Mentorin bzw. der Mentor eine Bescheinigung aus, die dem Prüfungsausschuss bis zu dem Ende des betreffenden Semesters vorzulegen ist.
- ### § 7 Meldung und Zulassung zu Prüfungen
- Für die Meldung, Zulassung und Wiederholung von Prüfungen sind die Bestimmungen der APO in der jeweils geltenden Fassung maßgeblich. Für die Prüfungsanmeldung gemäß § 7 Abs. 2 APO gilt das von der FK EITP durch Aushang jeweils zu Semesterbeginn vorgegebene Anmeldeverfahren.
- ### § 8 Inkrafttreten
- Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Anlage 1 (zu § 2 Abs. 1), Muster gemäß § 18 Allgm. Prüfungsordnung



Technische Universität Braunschweig

URKUNDE
DEGREE CERTIFICATE

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
der Technischen Universität Braunschweig
verleiht mit dieser Urkunde | hereby confers upon

Frau | Ms.

Gabriela Marianne Musterfrau

geborene | née

Meyer

geboren am | born on

13. März 1990 in Wetzlar, Deutschland

Den Hochschulgrad | the degree of

Master of Science

(M. Sc.)

nach bestandener Masterprüfung | after the successful completion of the master

im Studiengang | examination in

Elektromobilität | Electromobility

am | on

25. Oktober 2011

Braunschweig, 05. November 2011

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jürgen Hesselbach

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Waag

Präsident | President

Dekan | Dean

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik



Module	Leistungspunkte	Note	Transcript of Records	Credit Points	Grade
Theoretische Informatik I	5	sehr gut 1,3	Theoretical Computer Science I	5	excellent 1,3
<b>Wirtschaftswissenschaften</b>			<b>Economics</b>		
Mechanik und Wärme für ET	6	befriedigend 2,7	Mechanics and Thermodynamics	6	satisfactory 2,7
Optik, Atom- und Kernphysik	6	gut 2,3	<b>Optic, Atomic and Nuclear Physics</b>	6	good 2,3
<b>Abschlussarbeit (Masterarbeit)</b>			<b>Master Thesis</b>		
	12	sehr gut 1,0		12	excellent 1,0
<b>Zusatzprüfungen</b>			<b>Additional Exams</b>		
Geschichte der Mathematik	2	gut 2,0	History of Mathematics	2	good 2,0

Braunschweig, 12. Dezember 2013

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Waag  
 Dekan | Dean  
 Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik,  
 Physik

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Sonar  
 Dekan | Dean  
 Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät

Prof. Dr.-Ing. Tim Fingscheidt  
 Vorsitzender des Prüfungsausschusses | Chair of the Examination Board  
 Fakultät für Elektrotechnik,  
 Informationstechnik, Physik

Notenstufen: sehr gut ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), gut ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), befriedigend ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), ausreichend ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
 Bei  $d < 1,25$  wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten. <sup>a</sup> Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt.  
 Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 180 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.

Grading System: excellent ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), good ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), satisfactory ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), sufficient ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ).  
 In case of  $d < 1,25$  the degree is granted with honors. The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course. <sup>a</sup> Not considered in the calculation of the overall grade.  
 Credit Points: 180 credit points are required in order to successfully obtain the degree. One credit point represents 30 hours of student workload.



Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigefügt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

1.1 Familienname

<<Name>>

1.2 Vorname(n)

<<Vorname>>

1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

<<Datum>>, <<Ort>>, <<Land>>

1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

<<Matrikel>>

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Master of Science (M.Sc.)

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)

entfällt

2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Elektromobilität

2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verleiht

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/Staatliche Einrichtung

2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/Staatliche Einrichtung

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Deutsch

3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studium (Graduate)

3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

2 Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Bachelorabschluss in Elektrotechnik, Maschinenbau oder vergleichbarem und fachlich eng verwandtem Gebiet.

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name

<<Name>>

1.2 First Name(s)

<<Vorname>>

1.3 Date, Place, Country of Birth

<<Datum>>, <<Ort>>, <<Land>>

1.4 Student ID Number or Code

<<Matrikel>>

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Master of Science (M.Sc.)

Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

not applicable

2.2 Main Field(s) of Study

Electromobility

2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Type / Control)

University/State institution

2.4 Institution offering course of Study (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Status (Type / Control)

University/State institution

2.5 Language(s) of Instruction / Examination

German

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level

Graduate, by research with thesis

3.2 Official Length of Programme

2 years (120 ECTS credits)

3.3 Access Requirements

Bachelor's Degree in Electrical Engineering, Mechanical Engineering or comparable and technically closely related fields of studies.



Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigefügt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

1.1 Familienname

<<Name>>

1.2 Vorname(n)

<<Vorname>>

1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

<<Datum>>, <<Ort>>, <<Land>>

1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

<<Matrikel>>

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Master of Science (M.Sc.)

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)

entfällt

2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Elektromobilität

2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/Staatliche Einrichtung

2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/Staatliche Einrichtung

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Deutsch

3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studium (Graduate)

3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

2 Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Bachelorabschluss in Elektrotechnik, Maschinenbau oder vergleichbarem und fachlich eng verwandtem Gebiet.

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, the Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name

<<Name>>

1.2 First Name(s)

<<Vorname>>

1.3 Date, Place, Country of Birth

<<Datum>>, <<Ort>>, <<Land>>

1.4 Student ID Number or Code

<<Matrikel>>

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Master of Science (M.Sc.)

Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

not applicable

2.2 Main Field(s) of Study

Electromobility

2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Type / Control)

University/State institution

2.4 Institution offering course of Study (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Type / Control)

University/State institution

2.5 Language(s) of Instruction / Examination

German

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level

Graduate, by research with thesis

3.2 Official Length of Programme

2 years (120 ECTS credits)

3.3 Access Requirements

Bachelor's Degree in Electrical Engineering, Mechanical Engineering or comparable and technically closely related fields of studies.

## 4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

### 4.1 Studienform

#### Vollzeitstudium

### 4.2 Anforderungen des Studiengangs /

#### Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Der Masterstudiengang Elektromobilität ist forschungsorientiert und gekennzeichnet durch seine stark ausgeprägte wissenschaftliche Ausrichtung mit inhaltlichen Schwerpunktbildungen auf Basis eines vielfältigen Angebots an Vertiefungsmöglichkeiten, die sich stark an den aktuellen Forschungsfeldern der beteiligten Institute aus den Fakultäten für Elektrotechnik und für Maschinenbau orientieren. Die thematische Orientierung erfolgt anhand der 3 Wahlbereiche – Elektrische Systeme, Fahrzeugtechnik und Energiespeicher & Infrastruktur – aus denen der Studien-schwerpunkt (Hauptwahlbereich) bestimmt wird. Im allgemeinen Wahlpflichtteil ist eine Auswahl aus verpflichtenden Inhalten zu treffen, um ein gemeinsames fachliches Fundament der Bachelor-Absolventen zu erzielen. Der Besuch von Veranstaltungen aus der Produktionstechnik und dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich ermöglichen den Studenten einen fächerübergreifende Bildung. Ansonsten ist der Masterstudiengang durch eine weitgehende Wahlfreiheit in der Gestaltung der Studieninhalte gekennzeichnet, um den Absolvent/inn/en eine individuelle Profilbildung entlang ihrer fachlich-wissenschaftlichen Interessen zu ermöglichen. Der Bezug zur Praxis kann durch Labore und Praktika realisiert werden. Außerdem wird eine Abschlussarbeit im Umfang von 6 Monaten angefertigt.

Die Absolvent(innen) sind befähigt, als Ingenieurinnen und Ingenieure auch in führender Position, eine entsprechende Berufstätigkeit insbesondere in einem Bereich auszuüben, in dem es um die kompetente Anwendung elektrotechnischer und fahrzeugtechnischer Methoden in einem wirtschaftswissenschaftlichen Umfeld geht. Sie haben besonders in den Gebieten

- Aufbau, Fertigung und Funktionsweise, sowie Zusammenhang von Prozessparametern, Struktur und Leistungsvermögen elektrochemischer Speichersysteme, Aufbau, Funktionsweise und Interaktion zwischen Fahrzeugbauteilen und -komponenten mit Fokus auf elektrifizierten Antrieben sowie der Energieströme und -verbräuche im Gesamtfahrzeug und auf Fahrzeugkomponentenebene, Moderne Antriebsstrukturen und-topologien in Fahrzeugen, Gesetzliche Regularien in Verbindung mit elektrifizierten Fahrzeugantrieben, Struktur und Aufbau elektrischer Energieversorgungsnetze und Ladeinfrastruktur und deren zukünftige Anforderungen, Produktions- und Prozesszusammenhänge mit interdisziplinärem Hintergrund

das entsprechenden **Grundlagen- und spezialisierte Fachwissen** auf neuestem Stand von Wissenschaft und Technik erworben, und sind befähigt, die ihren thematischen Schwerpunkten zugrundeliegenden mathematischen, physikalisch-technischen Theorien, Modelle und Lehrmeinungen auch interpretierend anzuwenden sowie deren Grenzen und Besonderheiten zu definieren. Sie beherrschen ein breites Spektrum an **spezialisierten fachlichen oder konzeptionellen Methoden** zur operationalen und analytischen Bearbeitung komplexer Aufgaben und strategischer Probleme in einem wiss. Fach oder berufl. Tätigkeit. Sie sind befähigt, weitgehend selbstgesteuert und autonom eigenständige Forschungs-, Entwicklungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchführen. Ihr Wissen, Verständnis und ihre Fähigkeiten zur Problemlösung können sie auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiten oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Studienfach stehen. Auch bei unvollständiger Information können sie Alternativen abwägen, um wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen. Dabei berücksichtigen sie unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe, wie gesellschaftliche, wissenschaftliche-technische, ökonomische sowie ethische Erkenntnisse. Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu selbstständiger Forschung im Rahmen einer Dissertation in der Elektrotechnik und im Maschinenbau. Absolventinnen/Absolventen haben **außerfachliche Kompetenzen** erworben. Sie können in Projekten und Projektteams arbeiten und auf aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Diskussionen mit Fachvertretern und Laien führen und Ergebnisse überzeugen und selbstständig vertreten.

## 4. CONTENTS AND RESULTS

### 4.1 Mode of Study

#### Full-time

### 4.2 Programme Requirements / Qualification Profile of the Graduate

The Master's study programme in Electromobility is oriented towards research. It has strong scientific orientation with a substantive focus build upon a basis of a diverse range of opportunities for specialization, which is oriented on the current research fields of the participating institutions from the departments of Electrical and Mechanical Engineering. The thematic orientation results from 3 selectable areas - Electrical systems, vehicle technology and energy storage & infrastructure - from which the major field of study (major electives) is determined. In the general elective duty part a selection of content is mandatory in order to achieve a common professional foundation of the Bachelor graduates. The visit of lectures from the production technology and the economics area allows students to achieve an interdisciplinary education. Apart from that, the master's degree program is characterized by a high degree of freedom of choice in the design of the course content to make it possible for the graduates to get an individual profile development along their technical and scientific interests. The reference to actual practice can be realized by practical training. In addition, a final thesis to the extent of 6 months has to be prepared.

Graduates are qualified for a professional practice as engineers and are capable of taking up occupations demanding the competent application of electro technical and vehicle technical related methods in an economically influenced environment. They have acquired an extensive, detailed and **critical foundational and specialised**

**in-depth knowledge** representing the current fields

- Design, manufacture and operation, as well as the relation of process parameters, structure and performance of electrochemical storage systems Structure, function and interaction between vehicle parts and components with focus on electrified drives, as well as energy flows and consumptions in the entire vehicle and on the vehicle component level. Modern drive structures and topologies in vehicles Legal regulations in connection with electrified powertrains Structure and design of electrical power grids and charging infrastructure and its future requirements Production and process relationships with interdisciplinary background.

They have acquired an extensive, detailed and **critical foundational and specialised in-depth knowledge** and graduates are familiar with a broad spectrum of both **highly specialised and conceptual methods** for working on complex tasks related to electrical and mechanical related systems in an analytical and operational fashion. After having completed the study programme, graduates have the ability to design, to develop, to implement, to analyse, to model and to assess complex electrical and mechanical-related systems and are able to develop, apply and evaluate relevant new ideas and methods in this context. They are capable to apply their knowledge, understanding and problem-solving skills also in new and unfamiliar situations, which are in a broad or multi-disciplinary context with their field of study. Graduates can assess alternatives and take well-founded, scientific decisions even in situations where limited and incomplete information is available. In doing so, they take different social, scientific, technical, economical, and ethical aspects into account. Consequently, graduates are qualified for leadership positions in the electronics and IT industry, as well as in the non-productive industries, such as subsequently taking over project leaderships or assuming a career in management. The Master's course of studies especially enables graduates to carry out independent, autonomous research in the scope of a doctoral dissertation in the field of electrical engineering and information technology. Graduates have acquired **extradisciplinary professional competences**.

They have learnt to work on projects and in teams, as well as to communicate and discuss specific and multi-disciplinary topics both with experts as well as non-experts on a state-of-the-art level. They are capable to present their – or their team's – results and advance their opinions in a convincing manner.

**4.3 Einzelheiten zum Studiengang**  
Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im „Prüfungszeugnis“ enthalten. Siehe auch Thema und Bewertung der Bachelorarbeit.

**4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten**  
1,0 bis 1,5 = „sehr gut“  
1,6 bis 2,5 = „gut“  
2,6 bis 3,5 = „befriedigend“  
3,6 bis 4,0 = „ausreichend“  
Schlechter als 4,0 = „nicht bestanden“  
1,0 ist die beste Note. Zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.

Ist die Gesamtnote besser als 1,25, wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben.

Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.

**4.5 Gesamtnote**  
<<Note wörtlich deutsch>> (<<Zahl>>), beispielsweise:  
sehr gut (1,5)

## 5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

**5.1 Zugang zu weiterführenden Studien**  
Dieser Abschluss berechtigt zur Promotion unter Berücksichtigung weiterer Zugangsvoraussetzungen.

## 5.2 Beruflicher Status

Der Grad „Master of Science“ in einem Ingenieurstudiengang berechtigt den/die Inhaber/Inhaberin den gesetzlich geschützten Titel „Ingenieur“ in dem (den) Gebiet(en) zu führen, in denen der Grad erworben wurde.

## 6. WEITERE ANGABEN

### 6.1 Weitere Angaben

**Entfällt**

### 6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben

[www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)

[www.tu-braunschweig.de/eitp](http://www.tu-braunschweig.de/eitp)

## 7. ZERTIFIZIERUNG

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:  
Urkunde über die Verleihung des Grades vom xxxx  
Prüfungszeugnis vom xxxx  
Transkript vom xxxx

Datum der Zertifizierung | Certification Date: xx.xx.2013

Offizieller Stempel/Siegel

Official Stamp/Seal

**4.3 Programme Details**  
See (ECTS) Transcript for list of courses and grades; and “Prüfungszeugnis” (Final Examination Certificate) for subjects assessed in final examinations (written and oral); and topic of thesis, including grading.

## 4.4 Grading System

General grading scheme:  
1,0 to 1,5 = “excellent”  
1,6 to 2,5 = “good”  
2,6 to 3,5 = “satisfactory”  
3,6 to 4,0 = “sufficient”  
1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.

In case the overall grade is better than 1,25 the degree is granted “with honors”.

The overall grade is calculated as average of the individual grades weighted according to their respective credits points.

## 4.5 Overall Result (in original language)

<<Note wörtlich deutsch>> (<<Note english>>)<<Zahl>>), z.B.:  
sehr gut (excellent) (1,5)

## 5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

**5.1 Access to Further Study**  
This degree qualifies for access to a Ph.D. study in accordance with further admission regulations.

## 5.2 Professional Status

The degree “Master of Science” in an engineering degree program entitles the owner to use the law protected title “engineer” in the area(s) in which the degree was awarded.

## 6. ADDITIONAL INFORMATION

### 6.1 Additional Information

Not applicable

### 6.2 Further Information Sources

[www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)

[www.tu-braunschweig.de/eitp](http://www.tu-braunschweig.de/eitp)

## 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:  
Bachelor Degree Certificate dated xxxx  
Certificate dated xxxx  
Transcript of Records dated xxxx

Vorsitzender des Prüfungsausschusses | Chairman Examination Committee



1. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

1.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

- Universitäten, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.
Fachhochschulen konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.
Kunst- und Musikhochschulen bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

1.2 Studiengänge und Abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen. Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse<sup>3</sup> beschrieben. Einzelheiten s. Abschnitte 1.4.1, 1.4.2 bzw. 1.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

1.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>4</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>5</sup>

1. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

1.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- Universitäten (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.
Fachhochschulen (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.
Kunst- und Musikhochschulen (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

1.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

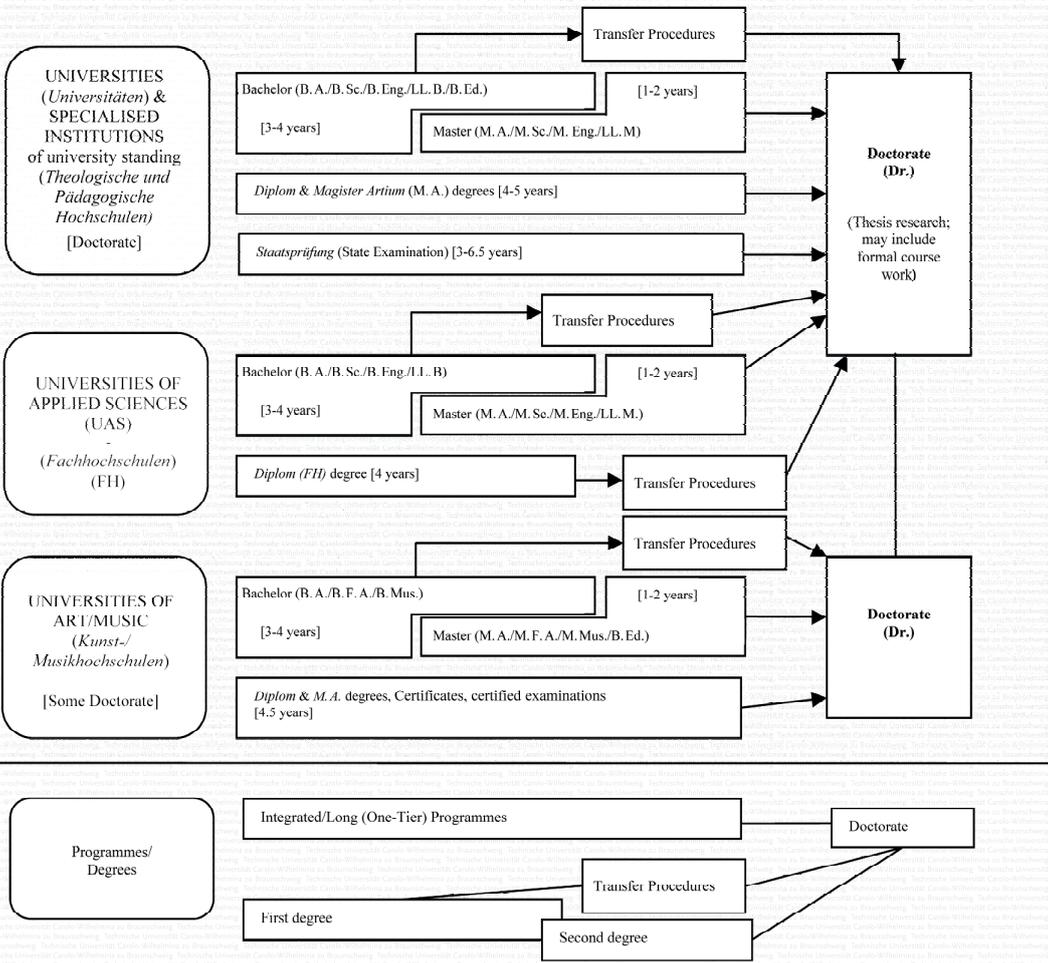
Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated „long“ (one-tier) programmes leading to Diplom- or Magister Artium degrees or completed by a Staatsprüfung (State Examination). Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated „long“ programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

The German Qualification Framework for Higher Education Degrees<sup>3</sup> describes the degrees of the German Higher Education System. It contains the classification of the qualification levels as well as the resulting qualifications and competencies of the graduates.

For details cf. Sec. 1.4.1, 1.4.2, and 1.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

1.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>4</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.<sup>5</sup>



Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education

**1.4 Organisation und Struktur der Studiengänge**

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

**1.4.1 Bachelor**

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>6</sup>

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B. A.), Bachelor of Science (B. Sc.), Bachelor of Engineering (B. Eng.), Bachelor of Laws (LL. B.), Bachelor of Fine Arts (B. F. A.), Bachelor of Music (B. Mus.) oder Bachelor of Education (B. Ed.) ab.

**1.4 Organization and Structure of Studies**

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

**1.4.1 Bachelor**

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>6</sup>

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

**1.4.2 Master**

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>7</sup>

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M. A.), Master of Science (M. Sc.), Master of Engineering (M. Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M. F. A.), Master of Music (M.Mus.) oder Master of Education (M. Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z. B. MBA).

**1.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung**

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenerwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an Universitäten beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M. A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 1.5.
- Die Regelstudienzeit an Fachhochschulen (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 1.5.
- Das Studium an Kunst- und Musikhochschulen ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

**1.5 Promotion**

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

**1.4.2 Master**

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types “more practice-oriented” and “more research-oriented”. Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>7</sup>

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

**1.4.3 Integrated „Long“ Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung**

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*. The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 1.5.
- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 1.5.
- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

**1.5 Doctorate**

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

### 1.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig.

Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil eine ECTS-Benotungsskala.

### 1.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

### 1.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; <http://www.kmk.org>; E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- „Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst“ als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (<http://www.kmk.org/dokumentation/zusammenarbeit-aufeuropaeischer-ebene-im-eurydice-informationsnetz.html>); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; <http://www.hrk.de>; E-Mail: [post@hrk.de](mailto:post@hrk.de)
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (<http://www.hochschulkompass.de>)

- 1 Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2010.
- 2 Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.
- 3 Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.04.2005)
- 4 Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 04.02.2010).
- 5 „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung ‚Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland‘“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
- 6 Siehe Fußnote Nr. 5.
- 7 Siehe Fußnote Nr. 5.

### 1.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): „Sehr Gut“ (1) = Very Good; „Gut“ (2) = Good; „Befriedigend“ (3) = Satisfactory; „Ausreichend“ (4) = Sufficient; „Nicht ausreichend“ (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is „Ausreichend“ (4).

Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees. In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

### 1.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

### 1.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Phone: +49[0]228/501-0; Fax: +49[0]228/501-229
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- „Documentation and Educational Information Service“ as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system [www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Phone: +49[0]228/887-0; Fax: +49[0]228/887-110; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- „Higher Education Compass“ of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc.; [www.higher-education-compass.de](http://www.higher-education-compass.de)

- 1 The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2010.
- 2 *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.
- 3 German Qualification Framework for Higher Education Degrees (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 21.04.2005)
- 4 Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 04.02.2010).
- 5 „Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'“, entered into force as from 26.02.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation „Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany“ (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).
- 6 See note No. 5.
- 7 See note No. 5.

**Allgemeiner Wahlpflichtteil**

- Hier aufgeführt sind die Wahlmodule des Pflichtkatalogs. Es sind 20 LP zu belegen.
- Es müssen Lehrveranstaltungen belegt werden, die nicht im Bachelorstudium thematisch vertreten waren.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Elektrische Antriebe (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Elektrische Antriebe verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionen der wichtigsten Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Beurteilung vorhandener Antriebs- und Generatorkonzepte sowie die Auslegung einfacher Antriebe.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	1	ET-IMAB-18
<p>Elektrotechnik II für Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufbauend auf den in dem Modul ET I vermittelten grundlegenden Kenntnissen der Elektrotechnik werden zeitlich veränderliche Vorgänge und Drehstromsysteme vorgestellt. Sie ermöglichen die selbständige Analyse komplexer Netze und Problemstellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten</p>	5	2	ET-HTEE-45
<p>Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Teil 1: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage grundlegende Kenntnisse in der Netzberechnung anzuwenden und Zusammenhänge bzgl. Netzstabilität und Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie zu erkennen sowie die Erzeugung von elektrischer Energie im Hinblick auf die Kraftwerkstechnik zu verstehen und zu bewerten. Teil 2: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Funktionen elektromagnetischer Wandler zu verstehen sowie die elementaren physikalischen Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Größen in elektrischen Maschinen (Strom, Spannung, Flussverketzung, Strombelag und Luftspaltinduktion) zu erkennen. Die Gleichungen, die das prinzipielle Betriebsverhalten der Gleichstrom, der Asynchronmaschine und der Synchronmaschine beschreiben, können auf antriebstechnische Aufgabenstellungen angewendet werden. Teil 3: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage auf Basis der vermittelten Kenntnisse über Leistungshalbleiter-Bauelemente Stromrichter-Grundsaltungen zu verstehen und anzuwenden. Die Fähigkeit zur Dimensionierung beschränkt sich auf das wesentliche Grundverhalten. Rückwirkungen der Stromrichterschaltung auf das speisende Netz können ermittelt werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten</p>	5	2	ET-IMAB-33
<p>Grundlagen der Elektrochemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Elektrochemie. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse zu den physikalisch-chemischen Grundlagen elektrochemischer Gleichgewichte und elektrochemischer Prozesse und Reaktionen. Sie kennen theoretische Grundlagen elektrochemischer und elektroanalytischer Methoden. Die Anwendungsfelder der Elektrochemie sowie wichtiger elektrochemischer Analysemethoden sind ihnen bekannt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Modulabschluss-Klausur 90 Minuten</p>	5	1	CHE-ÖC-09
<p>Grundlagen der Fahrzeugkonstruktion</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden qualifiziert Baugruppen, Systeme und Komponenten von Straßenfahrzeugen konstruktiv im Grundsatz zu erfassen. Sie sind vertraut mit den grundlegenden Funktionen und Konstruktionen von Antriebsstrang, Fahrwerk und Bremssystemen und können diese im Kontext der Gesamtfahrzeugentwicklung einordnen und beurteilen. Übergeordnet haben die Studierenden ein Basiswissen über die Anforderungen und die Ziele bei der Entwicklung von Fahrzeugen. Sie sind befähigt Lastenhefte zur Entwicklung von Fahrzeugen unter Berücksichtigung aller markt- und kundenrelevanten Informationen zu erstellen, umzusetzen und zu überprüfen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten</p>	5	2	MB-FZT-26

<p><b>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden haben Kenntnisse in der Berechnung, Bewertung und Optimierung von längs-, quer- und vertikaldynamischem Fahrzeugverhalten. Sie kennen die Besonderheiten der fahrzeugtechnischen Nomenklatur und sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die Grundlagen zum rechnergestützten Modellieren des dynamischen Verhaltens von Kraftfahrzeugen und können methodische Kenntnisse zur Optimierung komplexer Produkte anwenden. Die Studierenden kennen verschiedene Fahrzeugmodelle und können entscheiden, bei welchen konkreten Problemstellungen diese in der Praxis anzuwenden sind. Sie sind in der Lage, den Einfluss charakteristischer Fahrzeugparameter im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung des dynamischen Fahrzeugverhaltens einzuordnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten</p>	5	1	MB-FZT-25
<p><b>Labor Master Elektromobilität</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>  In dem gemeinsamen Labor werden in den beteiligten Fachbereichen (Elektrische Systeme, Energiespeicher &amp; Infrastruktur, Fahrzeugtechnik und Produktionstechnik) praxisrelevante Methoden, Werkzeuge, Anlagentechnik sowie Berechnungsgrundlagen durch praktische Anwendung vermittelt. Daher können die Studierenden nach Abschluss des Labors praktische Versuche selbstständig ausführen und die notwendige Dokumentation erstellen. Außerdem kennen sie Sicherheitsbestimmungen, die bei der Ausführung von elektrotechnischen und mechanischen Versuchen gelten.</p> <p>Zusätzlich haben die Studierenden sich Wissen in den Bereichen Batterieforschung und -produktion, Antriebe, leistungselektronische Systeme, elektrische Energieversorgung sowie Fahrdynamik angeeignet.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll als Leistungsnachweis</p>	5	1	ET-STDE-35
<p><b>Produktionstechnik für die Elektromobilität</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden fundierte Kenntnisse über die spezifischen Komponenten eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs erworben und wissen diese zu Komponenten eines konventionellen Fahrzeugs abzugrenzen.</p> <p>Die Studierenden kennen die fertigungstechnischen Herausforderungen, die bei der Produktion von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen auftreten. Insbesondere neue Produktionstechnologien hinsichtlich (Karosserie-)Leichtbau und elektrischer Antriebstrang sind den Studierenden bekannt.</p> <p>Weiterhin sind die Studierenden in der Lage grundlegende Produktionsabläufe auszulegen und somit Optimierungspotentiale insbesondere in der Montage/Demontage von Traktionsbatterien zu identifizieren. Hierbei sind die Studierenden zudem in der Lage sicherheitskritische Tätigkeiten in der Produktion von Traktionsbatterien zu identifizieren und Maßnahmen zur Risikosenkung durchzuführen.</p> <p>Schließlich besitzen die Studierenden Kenntnisse zum Life-Cycle-Assessment von Elektrofahrzeugen, um Auswirkungen zwischen Nutzerverhalten, Energieerzeugung und Fahrzeugproduktion identifizieren zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung (Klausur 120 Minuten)</p>	5	2	MB-IWF-54
<p><b>Verkehrsleittechnik</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Funktionen, Struktur und Technologien von Verkehrsleitsystemen sowie über die physikalischen, technologischen und betrieblichen Grundlagen der Verkehrsmittel und -infrastruktur des Bodenverkehrs. Sie lernen die Sensor- und Ortungssysteme, Kommunikationssysteme, Steuerungssysteme und Signalisierungseinrichtungen in ihren verschiedenen Ausführungen kennen. Kenntnisse über die Organisationsformen des Straßen- und Eisenbahnverkehrsbaus werden vermittelt.</p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die Begriffe und Grundlagen der Verkehrstechnik und haben eingehende Kenntnisse über die spezifischen Begriffs- und Modellkonzepte des Straßen- und Schienenverkehrs sowie werkzeuggestütztes Terminologiemanagement erworben. Sie haben Kenntnisse über die Fachterminologie, Verordnungen und Regelwerke einschließlich internationaler Standards.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die technischen Einflussmöglichkeiten auf die individuelle Fahrzeugbewegung, die Verkehrsflüsse und die Verkehrsströme in mono- und multimodalen Netzen zu analysieren. Darauf aufbauend werden den Studierenden grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit verschiedenen dynamischen Modellkonzepten auf der Basis mikroskopischer physikalischer Modelle bis zu aggregierten Flussmodellen vermittelt und sind fähig, ihre Methoden, Beschreibungsmittel und Werkzeuge anzuwenden. Sie sind in der Lage, Verhaltensweisen mit Hilfe von Simulationsmodellen nachzubilden und zu untersuchen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten  1 Studienleistung: schriftlicher Bericht zu Praxisübungen</p>	5	1	MB-VuA-40

## Abschlussarbeit

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Masterarbeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik relevanten Themas. Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik; Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem; Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung. Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form. Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anfertigen der Masterarbeit und Vorstellen der Ergebnisse in einem Abschlussvortrag.</p>	30	4	ET-STDE-02

**Wahlbereich Elektrische Systeme**

Wahlbereiche: Elektrische Systeme, Fahrzeugtechnik, Energiespeicher &amp; Infrastruktur

- Hier aufgeführt sind die Wahlpflichtmodule des Hauptwahlbereichs. Es sind 25-40 LP zu belegen.
- Die hier aufgeführten Module können ebenfalls als Wahl1 oder Wahl2 belegt werden, insofern ein anderer Schwerpunkt gewählt wurde. In diesem Fall sind 5-10 LP zu belegen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Angewandte Leistungselektronik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Wissen über gesetzliche Vorgaben bezüglich Elektromagnetischer Verträglichkeit. Sie lernen Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung von passiven und aktiven Filterschaltungen. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist es, einen möglichst sinusförmigen Netzstrom in Phase mit der Netzspannung mit Hilfe sogenannter Power Factor-Correction (PFC) zu erhalten. Die Studierenden sollen die Funktionsweise und die Anwendung von Resonanz-Stromrichtern und quasi-Resonanzschaltungen –auch anhand von Simulationen- verstehen. Abschließend sollen sie den Aufbau und Funktionsweise von Multi-Level-Umrichtern nachvollziehen können. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IMAB-23
<b>Datenbussysteme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen sowie industriellen Anlagen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von dort gebräuchlichen Datenbussen aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. zu analysieren und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (60 Minuten) nach Angabe	5	1	ET-IFR-40
<b>Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern (2013)</b> Nach Abschluss des Moduls "Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionsweise und Programmierung von Mikrocontrollern für die Messdatenverarbeitung. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Programmierung von eingebetteten Systemen für messtechnische Anwendungen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	5	2	ET-EMG-26
<b>Elektrische Antriebe für den spurgebundenen Verkehr (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, eine systemorientierte Gestaltung von Antrieben am Beispiel spurgebundener Fahrzeuge durchzuführen und die Potentiale der verschiedenen Antriebsmaschinen einzuschätzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IMAB-28
<b>Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter. Zudem sind sie in der Lage, eine einfache Auslegung vorzunehmen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IMAB-22
<b>Elektrische Bahnen</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, Systeme von Elektrische Bahnen bezüglich der Funktionsweise ihrer Komponenten zu verstehen und bezüglich ihrer Eigenschaften zu bewerten. Das Modul gibt den Überblick über elektrische Bahnsysteme und deren stationären und mobilen elektrischen Komponenten. Die eng verwandten elektrischen Straßenbussysteme (Oberleitungsbus, Batteriebus mit induktiver Ladung werden ebenfalls betrachtet. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-HTEE-43
<b>Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	5	1	ET-EMG-027

<p>Elektromagnetische Verträglichkeit (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	1	ET-IEMV-06
<p>Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)</p>	5	2	ET-IFR-50
<p>Entwurf elektrischer Maschinen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktion der Drehfeldmaschinen und der physikalischen Eingriffsmöglichkeiten zur Drehzahlstellung. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auslegung einfacher Antriebe unter Berücksichtigung möglicher Fehlerzustände sowie den Einstieg in den Entwurf elektrischer Maschinen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	1	ET-IMAB-20
<p>Elektronische Fahrzeugsysteme I</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung</p>	5	2	ET-IFR-18
<p>Elektronische Fahrzeugsysteme II</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen Überblick über den komplexen Entwicklungsprozess eingebetteter Systeme am Beispiel des V-Modells. Sie lernen Werkzeuge, Methoden und Simulationsverfahren zur Beherrschung der Komplexität kennen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 60 Minuten</p>	5	4	ET-IFR-26
<p>Gleichstrom- und Speichersysteme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktion von Gleichstromsystemen. Sie kennen die Gefahren und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen und -bestimmungen in Gleichstromnetzen. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen bei Speichersystemen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. Das Hochvoltbordnetz dient als Demonstrationsbeispiel, anhand dessen die Studenten praxisnahe Kenntnisse erwerben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	2	ET-HTEE-44
<p>Grundlagen der Regelungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse im Bereich der Modellbildung dynamischer Systeme, des Reglerentwurfs für lineare Systeme sowie der Stabilitätsanalyse. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Reglerentwurfsverfahren sowohl für kontinuierliche als auch zeitdiskrete Systeme anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten</p>	5	1	ET-IFR-29
<p>Grundsaltungen der Leistungselektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Grundlagenwissen von Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung der wichtigsten aktiven und passiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie können vollständige Schaltungsanordnungen der Leistungselektronik selbstständig konzipieren und dimensionieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	1	ET-IMAB-19

<p>Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen (Labor)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erhalten im Labor einen Überblick über im Kfz-Bereich gebräuchliche Prozesse zum Entwurf vernetzter Fahrzeugsysteme. Sie lernen Werkzeuge zum Entwurf und Test von HW und SW für eingebettete Systeme kennen und anwenden. Außerdem erwerben sie Verständnis für den zum Test vernetzter Systeme notwendigen Aufwand und haben Methoden zur Organisation von Teamarbeit kennengelernt und im praktischen Einsatz gelebt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Kolloquium</p>	5	3	ET-IFR-036
<p>Labor Vernetzung und Diagnose im Kraftfahrzeug</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegenden Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von im Kraftfahrzeug gebräuchlichen Datenbussen, wie z.B. LIN, CAN (Low- und High-Speed), FlexRay, MOST und Bluetooth in verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. analysieren und bewerten zu können. Im Labor lernen die Studierenden selbstständig vernetzte Systeme zu analysieren und zu diagnostizieren und gebräuchliche Werkzeuge zur Analyse der Datenkommunikation und zum Entwurf und Test eingebetteter Systeme anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Kolloquium</p>	4	2	ET-IFR-14
<p>Lichttechnik (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	2	ET-IHT-32
<p>Messelektronik (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Messelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Schaltungstechnik und Messverfahren der Messelektronik. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den schaltungstechnischen Aufbau für messtechnische Anwendungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)</p>	5	1	ET-EMG-23
<p>Praktikum Antriebssysteme für E-Fahrzeuge</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Im Praktikum "Antriebssysteme für Elektrofahrzeuge" erhalten die Studierenden einen Einblick in das Gesamtsystem Elektrofahrzeug und lernen am institutseigenen Fahrzeug „IMAB-Racer“ alle relevanten Komponenten des vollelektrischen Antriebsstranges kennen. Dazu gehören im Einzelnen die Themenbereiche Antriebsmaschine, Leistungselektronik, Energiespeicher sowie Simulationen der Längsdynamik, der Thermik und der Energieflüsse im Antriebsstrang.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Kolloquium</p>	3	2	ET-IMAB-17
<p>Regelung in der elektrischen Antriebstechnik (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, elektrische Antriebe in folgenden Bereichen zu beherrschen: Von der Modellbildung für Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen über deren Eigenschaften, die Ansteuerung der Motoren durch Frequenzumrichter bis hin zur sensorlosen feldorientierten Regelung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	3	ET-IFR-43
<p>Laborkombination Elektrische Systeme (7 LP)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Praktikum Antriebssysteme für E-Fahrzeuge: Im Praktikum "Antriebssysteme für Elektrofahrzeuge" erhalten die Studierenden einen Einblick in das Gesamtsystem Elektrofahrzeug und lernen am institutseigenen Fahrzeug „IMAB-Racer“ alle relevanten Komponenten des vollelektrischen Antriebsstranges kennen. Dazu gehören im Einzelnen die Themenbereiche Antriebsmaschine, Leistungselektronik, Energiespeicher sowie Simulationen der Längsdynamik, der Thermik und der Energieflüsse im Antriebsstrang. Labor Vernetzung und Diagnose im Kraftfahrzeug: Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegenden Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von im Kraftfahrzeug gebräuchlichen Datenbussen, wie z.B. LIN, CAN (Low- und High-Speed), FlexRay, MOST und Bluetooth in verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. analysieren und bewerten zu können. Im Labor lernen die Studierenden selbstständig vernetzte Systeme zu analysieren und zu diagnostizieren und gebräuchliche Werkzeuge zur Analyse der Datenkommunikation und zum Entwurf und Test eingebetteter Systeme anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Kolloquium</p>	7	1,2	ET-STDE-39

<p>Laborkombination Elektrische Systeme (8 LP)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Praktikum Antriebssysteme für E-Fahrzeuge:  Im Praktikum "Antriebssysteme für Elektrofahrzeuge" erhalten die Studierenden einen Einblick in das Gesamtsystem Elektrofahrzeug und lernen am institutseigenen Fahrzeug „IMAB-Racer“ alle relevanten Komponenten des vollelektrischen Antriebsstranges kennen. Dazu gehören im Einzelnen die Themenbereiche Antriebsmaschine, Leistungselektronik, Energiespeicher sowie Simulationen der Längsdynamik, der Thermik und der Energieflüsse im Antriebsstrang.  Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen:  Die Studierenden erhalten im Labor einen Überblick über im Kfz-Bereich gebräuchliche Prozesse zum Entwurf vernetzter Fahrzeugsysteme. Sie lernen Werkzeuge zum Entwurf und Test von HW und SW für eingebettete Systeme kennen und anwenden. Außerdem erwerben sie Verständnis für den zum Test vernetzter Systeme notwendigen Aufwand und haben Methoden zur Organisation von Teamarbeit kennengelernt und im praktischen Einsatz gelebt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Studienleistung: Kolloquium</p>	8	1	ET-STDE-40
<p>Laborkombination Elektrische Systeme (9 LP)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Labor Vernetzung und Diagnose im Kraftfahrzeug:  Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegenden Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von im Kraftfahrzeug gebräuchlichen Datenbussen, wie z.B. LIN, CAN (Low- und High-Speed), FlexRay, MOST und Bluetooth in verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. analysieren und bewerten zu können. Im Labor lernen die Studierenden selbstständig vernetzte Systeme zu analysieren und zu diagnostizieren und gebräuchliche Werkzeuge zur Analyse der Datenkommunikation und zum Entwurf und Test eingebetteter Systeme anzuwenden.  Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen:  Die Studierenden erhalten im Labor einen Überblick über im Kfz-Bereich gebräuchliche Prozesse zum Entwurf vernetzter Fahrzeugsysteme. Sie lernen Werkzeuge zum Entwurf und Test von HW und SW für eingebettete Systeme kennen und anwenden. Außerdem erwerben sie Verständnis für den zum Test vernetzter Systeme notwendigen Aufwand und haben Methoden zur Organisation von Teamarbeit kennengelernt und im praktischen Einsatz gelebt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Studienleistung: Kolloquium</p>	9	1,2	ET-STDE-41

**Wahlbereich Fahrzeugtechnik**

Wahlbereiche: Elektrische Systeme, Fahrzeugtechnik, Energiespeicher &amp; Infrastruktur

- Hier aufgeführt sind die Wahlpflichtmodule des Hauptwahlbereichs. Es sind 25-40 LP zu belegen.
- Die hier aufgeführten Module können ebenfalls als Wahl1 oder Wahl2 belegt werden, insofern ein anderer Schwerpunkt gewählt wurde. In diesem Fall sind 5-10 LP zu belegen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Im Rahmen des Moduls werden die Studierenden dazu qualifiziert, sich mit praxisnahen Themenkreisen der alternativen Antriebskonzepte auseinanderzusetzen. Das dafür erforderliche Grundlagenwissen wird durch die Behandlung der geschichtlichen, rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen für Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe gelegt. Die Studierenden sind in der Lage Elektro- und Hybridfahrzeuge bzw. deren Komponenten hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionen zu klassifizieren, einzuschätzen und in neuen Fahrzeugkonzepten zu integrieren. Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe anhand ihrer Leistungsmerkmale sowie geeigneter Kenngrößen einzuordnen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, Energieträger und Speicher anhand zweckdienlicher Kriterien einzustufen und zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	5	1	MB-FZT-06
<p>Antriebstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls eingehende Kenntnisse über die Antriebstechnik entlang des Energieflusses insbesondere der Speicherung, Übertragung und Wandlung sowie der Anpassung an die Fahr- und Prozellantriebe erworben. Dabei werden auch Kenntnisse für die Anforderungen, die Auslegung und Ansteuerung von Antriebsstrangelementen, deren Besonderheiten und deren Konstruktion erworben. Darauf aufbauend werden den Studierenden grundlegende Fähigkeiten vermittelt, wie man ausgehend von einer oder auch mehreren Antriebsmaschinen die Leistung auf mehrere Verbraucher (z.B. Fahrantrieb und Prozellantrieb) so aufteilt, dass das Gesamtergebnis bezogen auf das jeweilige Arbeitsspiel den besten Gesamtwirkungsgrad erreicht. Damit sind die Studierenden in der Lage sowohl Detailkomponenten wie auch die Gesamtanlage zu optimieren. In der begleitenden Übungen erlernen die Studierenden an einigen Beispielen, wie man im Detail Getriebe- und Schaltungsvarianten berechnet, optimiert und auslegt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-ILF-14
<p>Einführung in die Karosserieentwicklung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen allgemeinen Einblick in die Fahrzeugentwicklung und einen speziellen Überblick über die Karosserieentwicklung bekommen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt ein Fahrzeugkarosseriekonzept entsprechend vorgegebener Anforderungen zu definieren, weiterzuentwickeln und zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	2	MB-IK-19
<p>Einführung in die Verbrennungskraftmaschine</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in Aufbau, Funktion und Berechnung von Verbrennungskraftmaschinen. Sie erlangen Kenntnisse über die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Zusammenhänge zwischen Vergleichsprozessen und dem reale Motor zu erkennen. Sie sind in der Lage, Analogien zu erkennen und motorspezifisches Wissen zu transferieren und zu vernetzen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in die technischen Details und Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	5	2	MB-IV-14
<p>Fahrdynamik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Fragestellungen bezüglich des querdynamischen Fahrverhaltens von PKW eigenständig zu bearbeiten. Sie verfügen über umfangreiches Grundlagenwissen über die Einflüsse von Reifen, Lenkung und Fahrwerk auf die Fahrdynamik und können Simulations- und Messdaten aus stationären und dynamischen Fahrmanövern analysieren und interpretieren. Darüber hinaus verfügen sie über das nötige Wissen, anforderungsspezifisch Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität zu erstellen, um eine konzeptionelle Auslegung von Reifen-, Lenkungs- und Fahrwerkseigenschaften vorzunehmen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Fahrerassistenzsysteme: Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Integrale Fahrzeugsicherheit: Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2)</p>	5	2	MB-FZT-22

<p>Fahrerassistenzsysteme und Integrale Sicherheit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Behandlung des Themenkreises „Fahrerassistenzsysteme“ kennen die Studierenden die Prinzipien sowie Funktionsweisen heutiger und zukünftiger Fahrerassistenzsysteme. Sie haben damit einhergehend das erforderliche Grundlagenwissen über Sensorkonzepte zur Erfassung und Interpretation von Parametern zur Beschreibung der Fahrumgebung, des Fahrzeuges und des Fahrers aufgebaut und können Anforderungen an und Möglichkeiten zur Realisierung von Assistenzfunktionen formulieren sowie neuartige Assistenzfunktionen ganzheitlich konzipieren. Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende Fragen zur Produkthaftung und den gesetzlichen Rahmenbedingungen bezogen auf Fahrerassistenzsysteme beantworten. Nach Abschluss des Themenkreises „Integrale Fahrzeugsicherheit“ verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen bezüglich Unfall-mindernder und damit einhergehend bezüglich Unfallvorbeugender Maßnahmen. Sie kennen die wesentlichen Komponenten der passiven Sicherheit am Fahrzeug und sind in der Lage, Unfallfolgen zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Fahrerassistenzsysteme: Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Integrale Fahrzeugsicherheit: Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2)</p>	5	2	MB-FZT-22
<p>Fahrwerk und Bremsen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Fragestellungen in der Fahrwerk- und Bremsenkonstruktion zu bearbeiten. Die Teilnehmer haben ein Verständnis und die Kenntnisse über die Funktionsweise aller wesentlichen Bauweisen im Fahrwerk- und Bremsen-Bereich. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, eine Übersicht über die wichtigsten Konstruktionsweisen, deren Vor- und Nachteile sowie die charakteristischen Einsatzgebiete der einzelnen Bremsen- und Fahrwerkkonstruktionen wiederzugeben. Ferner können die Studierende Auslegungsberechnungen von Bauteilen, wie Feder, Dämpfer, Bremsanlagen, etc. ausführen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten</p>	5	2	MB-FZT-01
<p>Fahrzeugakustik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Im Rahmen des Moduls setzen sich die Studierenden intensiv mit dem Themenkreis der Fahrzeuggeräusche sowie deren Analyse und Vermeidung auseinander. Sie verfügen über die Kenntnis der Akustik im Bezug auf Personenkraftwagen sowie spezifische akustische Phänomene die unterschiedlichen Komponenten und Aggregaten des Fahrzeugs zugeordnet werden können. Damit einhergehend besitzen die Studierenden erforderliches Grundwissen zur akustischen Auslegung von Komponenten sowie zur Optimierung durch konstruktive Maßnahmen. Des Weiteren sind die Studierenden fähig, Störgeräusche und/oder den akustischen Qualitätseindruck von Fahrzeugen und Komponenten vor dem Hintergrund des menschlichen Geräuschempfindens zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	2	MB-FZT-19
<p>Fahrzeugantriebe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den Antriebsstrang im Fahrzeug und dessen Komponenten gewonnen. Die Studierenden sind in der Lage, eine Übersicht über die wichtigsten Konstruktionsweisen, deren Vor- und Nachteile sowie die charakteristischen Einsatzgebiete der einzelnen Konstruktionen des Antriebssystems wiederzugeben und sind befähigt diese auszulegen. Sie kennen die modernsten Konzepte der Antriebssysteme aus der Automobilindustrie und sind in der Lage, unterschiedliche Systeme zu vergleichen und zu bewerten. Darüber hinaus können die Studierenden technische Verbesserungsvorschläge zu vorhandenen Antriebssystemen und den dazugehörigen Komponenten geben oder selbst neue Antriebssysteme konzipieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	5	3	MB-FZT-05
<p>Fahrzeugklimatisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls ist der Student in der Lage, Systeme zur Kühlung und Beheizung der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs zu beurteilen, zu planen und dabei auftretende Probleme selbständig zu lösen bzw. Lösungsansätze aufzuzeigen. Darüber hinaus besitzt er einen Überblick über die gesetzlichen Auflagen der Fahrzeugklimatisierung sowie über die politische Diskussion zur aktuellen Kältemittelproblematik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	3	MB-IFT-04
<p>Fahrzeugschwingungen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden komplexe Fragestellungen bezüglich des vertikaldynamischen Fahrzeugverhaltens eigenständig bearbeiten. Sie können das Fahrzeug als schwingungsfähiges Gesamtsystem mathematisch beschreiben sowie interpretieren und somit die Auswirkungen von Umwelteinflüssen, wie Fahrbahnanregungen, auf das Fahrzeug und dessen Insassen ermitteln und beurteilen. Damit einhergehend können sie die Fahrwerkskomponenten und -bauteile unter Berücksichtigung des Zielkonfliktes zwischen Fahrkomfort und Fahrsicherheit auslegen und diese mit Bezug auf das Gesamtfahrzeugverhalten analysieren und bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten</p>	5	2	MB-FZT-12

<p>Fahrzeugsystemdynamik <i>Qualifikationsziele:</i> Through the course, students will learn basic vehicle dynamics and understand opportunities as well as limitations of control systems to improve safety, efficiency, performance, and comfort of automobiles. They are able to analyze and assess such control systems and their respective components. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	2	ET-IfR-52
<p>Handlingabstimmung und Objektivierung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden sowohl die theoretischen wie auch die praxisnahen Prinzipien zur Auslegung und Bewertung von Handlingeigenschaften. Sie haben damit einhergehend erforderliches Grundlagenwissen über die Prozesse der Fahrzeugabstimmung aufgebaut und sind befähigt ganzheitliche Fahrzeugtests durchzuführen. Sie kennen alle standardisierten und nicht standardisierten Testverfahren und beherrschen die dafür notwendigen Methoden zur Analyse fahrdynamischer Mess- und Kennparameter. Des Weiteren können die Studierenden mittels des akquirierten Wissens Subjektivbewertungen erheben und diese eingehend analysieren und bewerten. Darüber hinaus sind Sie mit den Methoden der Objektivierung vertraut und können somit ganzheitliche Abstimmungs- und Objektivierungsprozesse vollführen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung, Klausur 90 Minuten</p>	5	2	MB-FZT-02
<p>Modellierung komplexer Systeme <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit klassischen und neuartigen Modellierungstechniken, welche dazu dienen, komplexe Systeme darstellen zu können, vertraut und können diese anwenden. Sie haben ein Verständnis dafür erworben, worauf sich die Komplexität einiger ausgewählter Systeme begründet und wie eine dementsprechende Modellierung vorgenommen werden kann. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	5	2	MB-DuS-09
<p>Modellierung und Simulation in der Fahrzeugtechnik mit MATLAB <i>Qualifikationsziele:</i> Am Ende der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit einfache Fahrzeugmodelle zu erstellen, mit Hilfe von Matlab zu simulieren und dabei die Einflüsse verschiedener Parameter systematisch zu untersuchen sowie die Ergebnisse zu visualisieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-DuS-22
<p>Moderne Regelungsverfahren für Fahrzeuge <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verfügen nach Abschluss der Vorlesung Fahrzeugregelung über ein fundiertes Basiswissen sowohl über das komplexe System Fahrer-Fahrzeug-Umwelt, sowie über moderne Verfahren zur Auslegung von Regelungssystemen als auch über die Grundlagen (der Modellierung der) Fahrzeugdynamik. Sie können die erlernten Modelle und Verfahren bezüglich einer Problemstellung anwenden und bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-VuA-09
<p>Rechnerunterstütztes Konstruieren <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse im Bereich CAD erlangt: Grundlagen, Anwendungen, Methoden und aktuelle Entwicklungen. Sie können mit parametrischen 3D-CAD-Systemen selbständig konstruieren <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	2	MB-IK-05
<p>Schwingungen <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach der Lehrveranstaltung einen grundlegenden Überblick über die Thematik von Schwingungen. Sie kennen lineare und insbesondere nichtlineare Schwingungseffekte, deren Beschreibungsformen und Möglichkeiten zu ihrer Unterdrückung oder Modifikation. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	5	1	MB-DuS-11
<p>Verkehrs- und Fahrzeugmesstechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben einen vertieften Einblick in die Theorie und Anwendung der Messtechnik in der Fahrzeugtechnik. Es werden sowohl die klassischen Aspekte der elektrischen Messtechnik abgedeckt, als auch moderne Messverfahren, wie zum Beispiel bildgebende Sensoren, die ihre Anwendung erst kürzlich in der Fahrzeugtechnik fanden. Ziel ist es im Rahmen der Lehrveranstaltung die Brücke von der Messtechnik zur weiteren Datenverarbeitung in der Regelungs- und Automatisierungstechnik zu schlagen. Der Lehrumfang wird mit vielen Praxisbeispielen aus dem Automobilbereich ergänzt und reflektiert. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	2	MB-VuA-35

<p><b>Verkehrssicherheit</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden verfügen über Überblick über die unterschiedlichen rechtlichen Verantwortungen und Zuständigkeiten im System Verkehr. Die Studierenden besitzen ein solides Begriffsgebäude der Verkehrssicherheit als konzeptionelle Basis im Kontext zur Gesetzgebung, Risikoforschung und Verkehrstechnik und kennen die Wirkungsweisen der rechtlichen Mechanismen, von der Gesetzgebung bis zur operativen Kontrolle im internationalen Zusammenhang.  Sie können die Methoden, um Kenngrößen zur Verkehrssicherheit aus dem Verkehrsgeschehen sowohl empirisch aus statistischen Daten, die anhand von Versuchen und Messkampagnen erfasst werden, zu ermitteln als auch andererseits auf modellbasierter Grundlage qualitativ und quantitativ zu berechnen, anwenden.  Sie kennen die sicherheitsrelevanten Wirkzusammenhänge zwischen Verkehrsweginfrastruktur, Verkehrsmittel, Verkehrsorganisation und Verkehrsleittechnik sowie ihre organisatorische und technische Ausprägung.  Bei der Unfallrekonstruktion können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das globale gesellschaftspolitische Problem "Verkehrsunfall" erkennen</li> <li>- Verschiedene Arten von Straßenverkehrsunfällen und deren Einflussfaktoren benennen</li> <li>- Einfache Weg-Zeit-Analysen durchführen</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  1 Studienleistung: Präsentation und Kurzreferat</p>	5	2	MB-VuA-41
<p><b>Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Behandlung des Themenkreises „Werkstoffe“ haben die Studierende Kenntnisse über den Einsatz metallischer und polymerer Werkstoffe im Automobilbau. Damit erlangen sie ein Grundlagenwissen über die Anwendungen und Fertigungsverfahren der Werkstoffe. Darüber hinaus sind die Studierenden mit den aktuellen Trends und Einsatz neuer Werkstoffe für Fahrzeuge vertraut.  Nach Abschluss des Themenkreises „Erprobung und Betriebsfestigkeit“ sind die Studierenden in der Lage, über die Berechnung und Auslegung von Fahrzeugkomponenten hinsichtlich der Betriebsfestigkeit zu berichten. Ferner sind die Teilnehmer der Lehrveranstaltungen fähig, Aussagen über die Beanspruchungen im Kundenbetrieb sowie der Fahrzeugerprobung zu treffen.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  2 Prüfungsleistungen:  a) Werkstoffe im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2)  b) Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau: Klausur, 60 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2)</p>	5	1	MB-FZT-08

**Wahlbereich Energiespeicher & Infrastruktur**

Wahlbereiche: Elektrische Systeme, Fahrzeugtechnik, Energiespeicher &amp; Infrastruktur

- Hier aufgeführt sind die Wahlpflichtmodule des Hauptwahlbereichs. Es sind 25-40 LP zu belegen.
- Die hier aufgeführten Module können ebenfalls als Wahl1 oder Wahl2 belegt werden, insofern ein anderer Schwerpunkt gewählt wurde. In diesem Fall sind 5-10 LP zu belegen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
eLearning Dezentrale Energiesysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, einfache dezentrale Energiesysteme zum Betrieb in Energieversorgungsnetzen auszulegen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	6	1	ET-HTEE-17
Elektrische Energieanlagen I / Netzberechnung (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, den Aufbau und Betrieb der Energieversorgungsnetze von der Höchst- bis zur Niederspannung nachzuvollziehen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen eine selbständige Analyse von Netzen im Betriebs- sowie im Fehlerfall. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-HTEE-32
Elektrische Energieanlagen II / Betriebsmittel (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Grundsaltungen elektrischer Energieanlagen gemäß dem erforderlichen Aufbau und Betrieb im Hinblick auf die Wirkungsweise auszulegen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-HTEE-33
Elektroden und Zellfertigung <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen entlang der Prozesskette für die Elektroden- und Zellfertigung von modernen Traktionsbatteriezellen detailliertes Wissen über verwendete Materialien, Prozess- und Produktionstechnologien. Sie sind in der Lage, moderne Batteriesysteme entsprechend ihrer Anwendung auszulegen, zu bewerten und die alternativen Prozesswege und Anlagentechnologien für deren Herstellung zu definieren. Darüber hinaus erlernen die Studierenden gängige Methoden der produktionsbegleitenden Diagnose der Zwischenprodukte als auch der EoL Charakterisierung. Die Studierenden haben praktische Erfahrung im Auslegen von Zellen und können die zur Charakterisierung notwendigen Berechnungen durchführen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	5	1	MB-IPAT-47
Energiewirtschaft im Wandel – Auswirkungen der Liberalisierung (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Teilnehmer an der Vorlesung Energiewirtschaft im Wandel erwerben die Fähigkeit interdisziplinäre Zusammenhänge in der Energiewirtschaft zu erkennen und kritisch zu hinterfragen. Eine wesentliche Herausforderung besteht darin, die heterogenen Ziele der agierenden Unternehmen und Organisationen zu erfassen und miteinander zu vergleichen. Zentrale Fragestellung ist, ob ein gemeingültiges energiewirtschaftliches Ziel erkennbar ist. Die Studierenden erwerben somit grundlegende Kenntnisse über die aktuellen Entwicklungen in der Energiewirtschaft Deutschlands und werden gleichsam vertraut mit Zusammenhängen zwischen den beteiligten Akteuren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-HTEE-39
Energiewirtschaft und Kraftwerke <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Kraftwerkstechnologien zu beurteilen. Zudem sind Studenten nach Abschluss des Moduls in der Lage die Prozesskette Stromerzeugung – Stromhandel – Stromtransport – Stromverbrauch grundsätzlich nachvollziehen zu können. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen politischen Vorgaben und wirtschaftlichem Handeln. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-HTEE-31
Hochspannungstechnik I / Übertragungssysteme (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Hochspannungs-Isoliertechnik grundlegend auszulegen und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-HTEE-36

<p>Hochspannungstechnik II / Prüf- und Messtechnik (2013)  <i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Hochspannungs- und Hochstromprüfungen grundlegend durchzuführen und zu bewerten. Im Vordergrund steht dabei die Qualifizierung von Hochspannungsgeräten.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	2	ET-HTEE-37
<p>Innovative Energiesysteme  <i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse erlangt über nachhaltige Nutzung von Energieträgern, neue Entwicklungen in der Wandlung von Energie, innovative Verknüpfungen unterschiedlicher Technologien und weitere energietechnische Themenbereiche. Dabei soll die globale Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen gelernt werden. Dies ermöglicht den Studenten die Vor- und Nachteile von Energieerzeugungslagen im System bewerten zu können. Die Präsentation der unterschiedlichen Bereiche ermöglicht den Teilnehmern eine kritische Bewertung energiewirtschaftlicher Zusammenhänge.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	2	ET-HTEE-34
<p>Labore Energiespeicher und Infrastruktur  <i>Qualifikationsziele:</i>  Die Qualifikationsziele sind, je nach belegter Veranstaltung:   Praktikum Hochspannungstechnik (P):  Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten mit hoher Spannung einzuhalten, Messaufbauten zu erstellen und messtechnische Aufgaben zu lösen.   Innovative Energiesysteme (P):  Die Studierenden sind in der Lage, die genaue Funktionsweise von innovativen Energieerzeugungsanlagen zu beurteilen.   Praktikum Analyse, Simulation und Planung von Netzen (P):  Die Studierenden sind in der Lage, dezentrale Versorgungsnetze grundlegend zu planen und zu analysieren. Hierzu wird die Netzberechnungssoftware NEPLAN verwendet, die die Studierenden in diesem Zuge kennenlernen werden.   Rechnerpraktikum numerische Berechnungsverfahren (P):  Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Finite-Elemente-Programm ANSYS zweidimensionale elektro- und magnetostatische Berechnungen durchzuführen und auszuwerten. Mit dem Netzwerksimulationsprogramm PSpice können Netzwerke mit nichtlinearen Elementen transient und im Frequenzbereich analysiert werden.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Allgemein Studienleistung (Kolloquium);  für Labor Analyse + Planung von Netzen ausschließlich Studienleistung: Rechnerübung, 60 Minuten  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Schein</p>	6	1,2	ET-STDE-38
<p>Mobile Brennstoffzellenanwendung  <i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden haben einen Einblick in die Technologie der Brennstoffzellen. Durch Anwendung auf Beispiele, praktische Berechnungen sowie Modellierung und Simulationen von Brennstoffzellen-Systemen haben sie vertiefte theoretischen Grundlagen.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-WuB-22
<p>Nanotechnik und das globale Energieproblem (2013)  <i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise der Verfahren sowie die Verbesserungen aufgrund des Einsatzes der Nanotechnik zu verstehen.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	2	ET-IHT-43
<p>Numerische Berechnungsverfahren  <i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, physikalisch-technische Probleme numerisch zu lösen. Die erlernten Verfahren finden in aller gängigen Simulationssoftware Anwendung.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten  und Möglichkeit der Anfertigung freiwilliger Hausaufgaben  Je nach Bewertung der Hausaufgaben können bis zu 20% der erzielten Klausurpunkte als zusätzliche Bonuspunkte erworben werden.</p>	5	1	ET-HTEE-35
<p>Solarzellen (2013)  <i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	1	ET-IHT-31

<p>Systemtechnik in der Photovoltaik (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen an die Systemkomponenten der netzgekoppelten und Inselnetz-Photovoltaikanlagen ohne und mit dezentralen Batteriespeichern zum Beispiel zur Eigenverbrauchsmaximierung. Durch Förderprogramme und den starken Preisverfall bekommt die Photovoltaik eine wachsende Bedeutung für die elektr. Energieversorgung in Deutschland (30 Gigawatt bis 2013 installiert, Anteil bis zu 30 % an der Mittagslast) zu. Besonders eingegangen wird auf die Wechselrichtertechnik mit einem Vergleich der Eigenschaften verschiedener Schaltungstopologien und deren Auswirkungen auf die PV-Anlagenauslegung.</p> <p>In der Übung werden PC-toolbasiert Anlagenauslegungen und deren Netzintegration berechnet. Abgerundet wird die Vorlesung mit einer eintägigen, kostenlosen Exkursion zum internationalen Markt- und Technologieführer für Solarwechselrichter nach Kassel.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	3	ET-HTEE-38
<p>Technologien der Verteilungsnetze</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien, die zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den elektrischen Energienetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten</p>	5	2	ET-HTEE-30

**Wahlbereich Produktionstechnik**

- Hier aufgeführt sind die Wahlmodule der Produktionstechnik. Es sind 10-15 LP zu belegen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Anwendungen der Mikrosystemtechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls erwerben Kenntnisse in der Auslegung und Herstellung von Mikrosensoren, Mikroaktoren und Mikrosystemen sowie in der prozessbegleitenden Messtechnik. Darüber hinaus beherrschen sie verschiedene Methoden für die Auswertung und elektronische Aufbereitung von Sensorsignalen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	5	1	MB-MT-07
<b>Aufbau- und Verbindungstechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das grundlegende Wissen zur Gestaltung, Auslegung und Herstellung von Mikrostrukturen in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Die Studierenden erwerben anhand einer Vielzahl von Anwendungen vertiefte Erkenntnisse. Die Studierenden besitzen somit die Qualifikation die Aufbau- und Verbindungstechnik in der Mikrosystemtechnik ganzheitlich zu bearbeiten bzw. umzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	5	1	MB-IFS-23
<b>Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Aufbau und Verbindungstechnik von elektronischen Bauelementen</li> <li>die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Aufbau und Verbindungstechnik bei der Herstellung von Halbleitermodulen</li> <li>eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei Einsatz, Analyse und Bewertung von Verfahren der Aufbau und Verbindungstechnik</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-39
<b>Automatisierte Montage</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit mittels methodischen Vorgehens ein automatisiertes Montagesystem zu planen und zu bewerten. Durch das vorlesungsbegleitende Projekt sind sie für praxisrelevante Probleme sensibilisiert und können diese analysieren und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse aufzubereiten und zu kommunizieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 4/5) b) Projektmappe und Präsentationsleistung zum vorlesungsbegleitenden Projekt (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/5)	5	2	MB-IWF-38
<b>Fabrikplanung in der Elektronikproduktion</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Fabriken in der Elektronikproduktion anhand der gewonnenen Erkenntnisse eigenständig nach einer klassischen Vorgehensweise zu planen. Darüber hinaus können die Studierenden moderne Rechnerunterstützung und Umweltaspekte in die Fabrikplanung integrieren und geänderten Rahmenbedingungen für bestehende Fabriken durch Tunen und Anpassen nachkommen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	5	1	MB-IFU-11
<b>Formulierungstechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Gestaltung von partikulären Produkten und ihren Eigenschaften. Sie kennen Grundlagen und Techniken um maßgeschneiderte Produkte auf Basis von Partikeln wie Granulaten, Kapseln, Suspensionen und Emulsionen zu erzeugen und deren Eigenschaften gezielt einzustellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	5	2	MB-IPAT-07
<b>Fügetechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben in dem Modul Fügetechnik die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen anhand ausgewählter Beispiele für industrielle Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	5	1	MF-IFS-21

<p>Fügetechniken für den Leichtbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Leichtbaukonstruktionen im Fahrzeug- und Flugzeugbau erfordern eine optimale Materialausnutzung. In dem Modul "Fügetechniken für den Leichtbau" erwerben die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Nach Abschluß des Moduls sind sie in der Lage die erworbenen Kenntnisse an die Belange von Leichtbaukonstruktionen zu adaptieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-IFS-01
<p>Industrielles Qualitätsmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Aufbau und Funktion von Qualitätssystems, einerseits und Methoden der Qualitätssicherung andererseits. Sie haben Kenntnisse über konkrete Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements entlang der Supply Chain erworben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	5	2	MB-IPROM-21
<p>Integrierte Schaltungen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten</p>	5	1	ET-IHT-28
<p>Kreislaufwirtschaft in der Elektromobilität (<b>Modul ab WS 2015/16 verfügbar</b>)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden fundierte Kenntnisse über die verschiedenen Verwertungsstrategien der Komponenten aus elektrisch angetriebenen Fahrzeugen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Motivationen und Hemmnisse, sowie die ökonomischen, ökologischen, sozialen, technischen und legislativen Grundlagen, die der Kreislaufwirtschaft zu Grunde liegen. Neben dem Reverse Supply Chain Management, bzw. Closed-Loop Supply Chain Management kennen die Studierenden auch die unterschiedlichen Strategien zur Entladung von Traktionsbatterien aus der Elektromobilität. Neben Strategien zur Abfallvermeidung haben die Studierenden auch Kenntnisse zur Aufarbeitung der Komponenten aus der Elektromobilität erworben, die sie befähigen, Entscheidungen über eine Wieder- und Weiterverwendung zu treffen. Darüber hinaus kennen die Studierenden die grundlegenden Mechanismen zur mechanischen Aufbereitung von Batteriesystemen und weiteren Komponenten der Elektromobilität. Im Besonderen erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten zur Bewertung von elektrischen und chemischen Gefahrenpotentialen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit</p>	5	1	MB-IWF-xx
<p>Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Gegenstand des Moduls ist die lebenszyklusorientierte Produktentstehung in der Automobilindustrie. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den automobilspezifischen Produktentstehungsprozess, die Entwicklungsmethodik und Strategien sowie Werkzeuge für die Planung, Konstruktion und Auslegung von Fahrzeugen und Komponenten sowie für die Planung der Produktion. Darüber hinaus wissen Sie, welche technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Zielgrößen in der Produktentstehung von Bedeutung sind und wie Fahrzeuge sowie deren Komponenten lebenszyklusorientiert bewertet werden können (Life Cycle Assessment, Life Cycle Costing). Sie können die Aufgaben, Anforderungen und Ergebnisse der an der Fahrzeugentwicklung beteiligten Akteure einordnen und kennen die Wichtigkeit von unternehmensinternen und -übergreifenden Kooperationen.</p> <p>Durch die Gestaltung der Übung als Projektaufgabe erwerben die Studierenden zusätzliche Qualifikationen sowohl hinsichtlich Teamarbeit und Projektmanagement als auch bzgl. der Nutzung verschiedener Tools, die in der lebenszyklusorientierten Produktentstehung in der Automobilindustrie verwendet werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min. oder mündliche Prüfung, 30 min. 1 Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts</p>	5	1	MB-IWF-51
<p>Oberflächentechnik im Fahrzeugbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls vielfältige Anwendungen der Oberflächentechnik im Fahrzeugbau kennengelernt. Am Beispiel des im Vordergrund stehenden Automobilbaus, der es erlaubt, alle wichtigen Herstellungsverfahren für Dünnschichtsysteme bzw. Lackschichten und eine Vielzahl von Schichtfunktionen beispielhaft zu erläutern, haben die Studierenden tiefgehende Kenntnisse auf einem ausgewählten Gebiet der Schicht- und Oberflächentechnik erlangt, das für die Wirtschaft der Region von besonderer Bedeutung ist.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-IOT-07

<p>Produktionsmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Aufgaben eines Produktionsmanagers und können diese eigenständig bearbeiten. Hierzu zählen sowohl strategische und operative Aufgaben des Produktionsmanagements, als auch übergreifende Aspekte wie Human Resource Management, Total Quality Management, Umweltmanagement und Ganzheitliche Produktionssysteme. Die Studierenden beherrschen die generellen Zusammenhänge der einzelnen Bereichen und sind in der Lage problemspezifische Lösungsansätze und Maßnahmen auszuwählen und anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	5	1	MB-IFU-09
<p>Produktionstechnik für die Kraftfahrzeugtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben am Ende des Moduls die wichtigsten Erkenntnisse der Fertigungstechnik, der Füge und Klebtechnik, sowie der Beschichtungstechnologie erworben. Dabei wurde besonders auf Problemstellungen aus der Automobilindustrie eingegangen. Sie verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse von Fertigungsverfahren, die überwiegend in der Automobilindustrie eingesetzt werden. Der Studierende hat das komplette produktionstechnische Spektrum des Fahrzeugbaus mit seinen Maschinen und deren Komponenten kennen gelernt. Der Studierende ist somit am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall, entsprechende Fertigungsverfahren auszuwählen und Prozessparameter zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	2	MB-IWF-33
<p>Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit den grundlegenden Aufgaben und Verfahren der Qualitätssicherung bei der Produktion elektronischer Baugruppen und Geräte vertraut.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-IPROM-09
<p>Schicht- und Oberflächentechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden im Master-Studiengang haben Kenntnisse der wichtigsten Technologien wie die Ionenzerstäubung (incl. Vakuumtechnik und Grundlagen der Plasmatechnik), Hochrate-dampfung, Galvanik und das thermische Spritzen zur Abscheidung dünner Schichten erworben. Sie besitzen die Fähigkeit verschiedenen Verfahren nach problemorientierten Gesichtspunkten zu beurteilen und auszuwählen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	1	MB-IOT-11
<p>Schweißtechnik 1 – Verfahren und Ausrüstung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Schweißprozesse und die dazu erforderliche Ausrüstung, wie sie für den Maschinen- und Fahrzeugbau, sowie den Stahl- und Schiffbau von großer Bedeutung sind. Außerdem erwerben sie Fachwissen über die anforderungsgerechte Anwendung der Verfahren. Durch Darstellung der unterschiedlichen Anwendungen in anschaulichen Beispielen erlangen die Studierenden das methodische Wissen bzgl. dieser Prozesse. Voraussetzung für Teil 1 Europäischer Schweißfachingenieur</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (60 min)</p>	5	1	MB-IFS-19
<p>Trends und Strategien im Automobilbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erhalten einen praxisorientierten Überblick über die Auswirkungen aktueller Trends in der Automobilindustrie und die daraus resultierenden Anpassungsstrategien für Automobilunternehmen. Die Herausforderungen sind vornehmlich durch komplexe wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Themen geprägt. Dies sind beispielsweise die Entwicklung globaler Märkte und Wettbewerbsstrukturen und die Nachfrage nach innovativen und umweltfreundlichen Produkten. In der Vorlesung Trends und Strategien im Automobilbau wird den Studierenden vermittelt, dass diese Veränderungen zu einer weiteren Revolution im Automobilbau führen werden. Eine besondere Herausforderung stellen dabei die wirtschaftliche Produktion von Elektrofahrzeugen dar. Die Studierenden lernen u.a. wichtige entwicklungs- und produktionstechnische Aspekte hinsichtlich unterschiedlicher Leichtbaukonzepte von Fahrzeugkomponenten sowie der Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Konkrete Themen sind dabei Trends im Automobilbau, Leichtbau durch Gießen, Formhärten von Strukturbauteilen, Leichtbau am Beispiel des XL1, Leichtbau im Fahrwerk, Leichtbaupotentiale bei Kunststoffkomponenten, Entwicklung und Produktion von Elektroantriebe und deren wirtschaftliche Produktion. Den Studierenden wird dabei das Spannungsfeld innovativer Produkttechniken und komplexer Produktionsabläufe vermittelt. Aus industrieller Sicht wird in dieser Vorlesung die moderne produktorientierte Produktionstechnik dargestellt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 60 Minuten</p>	2,5	1	MB-IWF-073

<p><b>Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Modules beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zum Einsatz der Werkstoffprüfung. Die Studierenden erlernen die gängigen Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, mit Hilfe von zerstörungsfreien Prüfverfahren die Qualität von Fügeverbindungen zu überprüfen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	5	2	MB-IFS-07
--	---	---	-----------

**Nebenzahlbereich Wirtschaftswissenschaften**

- Hier aufgeführt sind die Wahlmodule des Nebenzahlbereichs Wirtschaftswissenschaften. Es sind 10 LP zu belegen.

<b>Modulname (Ziele)</b>	<b>LP</b>	<b>Semester</b>	<b>Mod.Nr.</b>
<b>Bachelor-Vertiefung Wirtschaftsinformatik – Decision Support</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen ein grundsätzliches Verständnis zweier komplementärer Paradigmen der betrieblichen Informationsverarbeitung. Sie lernen die transaktionsorientierte Informationsverarbeitung in ERP-Systemen kennen und werden zu deren Bedeutung für die betriebliche und überbetriebliche Aufgabenintegration hingeführt. Die Studierenden verstehen die Rolle der Informationsintegration für Koordinations-, Kooperations-, und Kommunikationsaufgaben im Betrieb. Die Studierenden lernen die analyseorientierte Informationsverarbeitung kennen und werden zu deren Bedeutung bei der Managementunterstützung hingeführt. Sie erlangen ein umfassendes Verständnis von Aufbau, Konzeption und Anwendung analytischer Datenbanken. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) Studienleistung: Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit je nach Lehrangebot	6	1	WW-Winfo-14
<b>Bachelor-Vertiefung Wirtschaftsinformatik – Informationsmanagement</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Rolle der Information im Kontext von betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik. Sie kennen wesentliche Konzepte und Anwendungssysteme zur Kommunikation und Koordination und fokussieren dabei entweder den innerbetrieblichen (z. B. im Prozess- und Wissensmanagement) oder überbetrieblichen Bereich (z. B. im ECommerce und auf elektronischen Märkten). Hier erwerben sie fachliche sowie methodische Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie in die Lage versetzen, ihr Wissen selbstständig zu erweitern, und bestehende Kenntnisse anzuwenden um im Team in einem Projektumfeld begrenzte praktische Probleme zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 min Studienleistung: Projektarbeit Auf Antrag kann die Studienleistung auf die Prüfungsleistung zu 50 % angerechnet werden. Die Klausurzeit vermindert sich dann auf 60 Minuten.	6	1	WW-WII-14
<b>Bachelor-Vertiefung Wirtschaftsinformatik – Produktion und Logistik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Mit Hilfe der erlernten quantitativen und qualitativen Methoden ist es ihnen möglich industrielle Fragestellungen zu modellierung und zu lösen. Die Studierenden verfügen ferner über ein grundlegendes Verständnis für die wichtigsten Instrumente wie Simulation, Optimierung und betriebliche Planungssysteme (APS, ERP). <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	6	1	WW-AIP-06
<b>Bachelor-Vertiefung Wirtschaftsinformatik – Recht</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Beherrschung der Grundlagen des Wirtschaftsrechts einschließlich des Verständnisses von Gesellschaftsformen und der Haftung, der Funktionsweise eines wettbewerblichen Ordnungssystems. Die Beherrschung der Grundlagen des Öffentlichen Rechts (Staats- und Verwaltungsrecht), unter besonderer Berücksichtigung der Rechtsgebiete Verfassungsrecht (Grundrechte und Staatsorganisationsrecht) und Allgemeines Verwaltungsrecht sowie die Grundlagen im Kommunalrecht, sind das Ziel der Veranstaltung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	6	1	WW-RW-20
<b>Bachelor-Vertiefung Wirtschaftsinformatik – Dienstleistungsmanagement</b> <i>Qualifikationsziele:</i> In diesem Modul erwerben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis über Fragestellungen des Managements von Dienstleistungsbetrieben und der Vermarktung von Dienstleistungen. Die Studierenden lernen ein breites Spektrum von Methoden zur Analyse betriebswirtschaftlicher Fragestellungen in verschiedenen Dienstleistungsfeldern kennen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	6	1	WW-DLM-01
<b>Logistikinformationssysteme</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden Modelle zur Planung von Logistiknetzwerken und praxisrelevante Methoden der quantitativen Betriebswirtschaftslehre. Insbesondere sind sie in der Lage, Probleme der Transport- und Tourenplanung in Logistiknetzwerken zu modellieren und mittels linearer Programmierung bzw. heuristischer Verfahren zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Studienleistung: Klausur 60 Minuten in "Operations Research" 1 Prüfungsleistung: Klausur (60 min) in "Planen von Mobilität und Transport"	6	1	WW-STD-40

<p>Orientierung Dienstleistungsmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Gestaltung und Vermarktung von Dienstleistungen stellen. Die Studierenden können auf Basis des erlernten Methodenwissens selbständig betriebswirtschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Dienstleistungskontexten analysieren. In den Veranstaltungen werden verschiedene Dienstleistungsbranchen und hier insbesondere Mobilitätsdienstleistungen mit ihren besonderen Problemstellungen behandelt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (über 2 Veranstaltungen)</p>	5	1	WW-AIP-16
<p>Orientierung Informationsmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Hausarbeit oder Klausur 120 Minuten (über 2 Vorlesungen)</p>	5	1	WW-WII-21
<p>Orientierung Produktion und Logistik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 100 Minuten (über 2 Vorlesungen)</p>	5	1	WW-AIP-14
<p>Orientierung Recht</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (über 2 Vorlesungen).</p>	5	1	WW-RW-27
<p>Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik</p> <p><i>Qualifikationsziele: (HINWEIS: Modul umfasst 4 LP)</i> Simulation von Produktions- und Logistiksystemen ist ein Querschnittsthema. Es verbindet Fachkenntnisse aus der Produktionswirtschaft und dem Operations Research mit Kenntnissen aus dem Bereich Mathematik/Statistik sowie aus der Informatik und dem Software Engineering. Nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls kennen die Studierenden die statistischen Grundlagen der diskreten Simulation, sie können entsprechende Software einordnen und anwenden, kennen die Bezüge zwischen Simulation und Optimierung sowie eine Reihe von Anwendungsbeispielen. Sie wissen ferner, wie ein Simulationsprojekt zu strukturieren und worauf im Projektablauf zu achten ist.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung zuzügl. Bestehen eines 30-minütigen Kolloquiums</p>	4	1	WW-AIP-03
<p>Verkehrsinformationssysteme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können Aufbau und Komponenten von Informationssystemen in Transport und Verkehr benennen und deren Inhalte beschreiben. Sie kennen insbesondere die technologischen Grundlagen im Bereich von Geodatenbanken, Geoinformationssystemen und Sensorik. Die Studierenden sind in der Lage, Informationssysteme in Transport und Verkehr nach deren Reichweite (Lenkungs-/Leistungssysteme) zu klassifizieren und mittels Daten- und Prozessmodellen zu beschreiben. Der Zusammenhang zwischen der Informations- und Planungsfunktion der Systeme wird erkannt. Die Studierenden können die Integration von unterschiedlichen Informationssystemen konzipieren und deren technologische Umsetzung skizzieren. Sie kennen Referenzmodelle und können Sie beispielhaft auf Anwendungen in Transport und Verkehr anwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)</p>	6	1	WW-STD-41

<p>Vertiefung Dienstleistungsmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Gestaltung und Vermarktung von Dienstleistungen stellen. Die Studierenden können auf Basis des erlernten Methodenwissens selbstständig betriebswirtschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Dienstleistungskontexten analysieren. In den Veranstaltungen werden verschiedene Dienstleistungsbranchen und hier insbesondere Mobilitätsdienstleistungen mit ihren besonderen Problemstellungen behandelt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 180 Minuten (zu 3 Vorlesungen) 1 Studienleistung: Hausarbeit (zur Übung)</p> <p>Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Dienstleistungsmanagement geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten (über eine Vorlesung) 1 Studienleistung: Hausarbeit (zur Übung)</p>	10	1	WW-DLM-04
<p>Vertiefung Informationsmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- und/oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services. Die Studierenden erwerben fachliche und methodische Kenntnisse und Fähigkeiten, um für Unternehmen strategisch relevante IT-gestützte Innovationen zu entwickeln, zu konzipieren, kritisch zu reflektieren, zu präsentieren und zumindest teilweise technisch umzusetzen. Über die Projektarbeit sind sie mit der Arbeit in Teams sowie mit modernen Medien vertraut und damit in der Lage, ihr Wissen anzuwenden, für sich nachhaltig zugänglich zu machen und selbstständig zu erweitern.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Portfolio-Diskussion 15 Minuten (über 2 Vorlesungen und das Innovationsprojekt) 1 Studienleistung: Projektarbeit (zum Innovationsprojekt)</p> <p>Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Informationsmanagement geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Portfolio-Diskussion 10 Minuten (über das Innovationsprojekt) 1 Studienleistung: Projektarbeit (zum Innovationsprojekt)</p>	10	1	WW-WII-20
<p>Vertiefung Produktion und Logistik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die in Forschung und Praxis verbreiteten Simulations- und Optimierungssysteme zur Lösung von Planungsproblemen einzusetzen und eigenständig Programmierarbeiten zu leisten. Besonderer Wert wird auf die Gestaltung, Planung und Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken gelegt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten (zu 3 Vorlesungen und einer Rechnerübung)</p> <p>Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Produktion und Logistik geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 80 Minuten (zur einer Vorlesung und einer Rechnerübung)</p>	10	1	WW-AIP-13
<p>Vertiefung Recht</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 240 Minuten oder mündliche Prüfung 60 Minuten (über 4 Vorlesungen)</p> <p>Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Recht geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (über 2 Vorlesungen)</p>	10	1	WW-RW-26