

# HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT BERLIN

## **Studien- und Prüfungsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik mit den Vertiefungen Automation und Elektrische Energiesysteme**

im Fachbereich Ingenieurwissenschaften – Energie und Information vom 11. April 2018<sup>1</sup>  
und der 1. Änderungsordnung vom 7. Dezember 2022<sup>2</sup>

### **nicht amtliche Lesefassung**

(verbindlich sind die in den Amtlichen Mitteilungsblättern der HTW veröffentlichten Fassungen)

#### **Gliederung der Ordnung**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Geltung der Rahmenstudien- und Prüfungsordnung (RStPO - Ba/Ma)
- § 3 Vergabe von Studienplätzen
- § 4 Ziele des Studiums
- § 5 Lehrveranstaltungen in englischer Sprache
- § 6 Inhalt und Gliederung des Masterstudiums/Regelstudienzeit
- § 7 Art und Umfang des Lehrangebotes, Studienorganisation
- § 8 Umfang und Einordnung des ergänzenden allgemeinwissenschaftlichen Lehrangebotes
- § 9 Modulprüfungen
- § 10 Masterarbeit
- § 11 Abschlusskolloquium
- § 12 Modulnoten auf dem Masterzeugnis
- § 13 Berechnung des Gesamtprädikates
- § 14 Abschlussdokumente
- § 15 Übergangsregelungen
- § 16 Inkrafttreten/Veröffentlichung
- Anlage 1 Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Wintersemester
- Anlage 2 Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Sommersemester

---

<sup>1</sup> HTW AmtMittBl. Nr.15/18 S.261 ff.

<sup>2</sup> HTW AmtMittBl. Nr.03/23 S.13 ff.

- Anlage 3 Angebote für die Wahlpflichtmodule
- Anlage 4 Modulübersicht
- Anlage 5 Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul
- Anlage 6 Spezifika des Diploma Supplements
- Anlage 7 Äquivalenztabelle

## **§ 1 Geltungsbereich**

(1) Diese Studien- und Prüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die nach Inkrafttreten dieser Ordnung am Fachbereich Ingenieurwissenschaften – Energie und Information der HTW Berlin im konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik in das 1. Fachsemester immatrikuliert werden.

(2) Ferner gilt diese Studien- und Prüfungsordnung für alle Studierenden, die nach einem Hochschul- oder Studiengangwechsel aufgrund der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen zeitlich so in den Studienverlauf eingeordnet werden, dass ihr Studienstand dem Personenkreis gemäß Absatz 1 entspricht.

(3) Die in § 15 festgelegten Übergangsregelungen gelten nur für Studierende, die nach der vorangegangenen Studien- und Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Elektrotechnik vom 13. Februar 2013 (AMBL. HTW Berlin Nr. 13/13), zuletzt geändert am 12. November 2014 (AMBL. HTW Berlin Nr. 16/15) immatrikuliert wurden.

(4) Die Studien- und Prüfungsordnung wird ergänzt durch die Zugangs- und Zulassungsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik in der jeweils gültigen Fassung.

## **§ 2 Geltung der Rahmenstudien- und Prüfungsordnung (RStPO - Ba/Ma)**

Die Grundsätze für Studien- und Prüfungsordnungen für Bachelor- und Masterstudiengänge der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (Rahmenstudien- und -prüfungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge – RStPO – Ba/Ma) in ihrer jeweils gültigen Fassung sind Bestandteil dieser Ordnung.

## **§ 3 Vergabe von Studienplätzen**

(1) Die Vergabe von Studienplätzen richtet sich nach dem Berliner Hochschulgesetz, dem Berliner Hochschulzulassungsgesetz und der Berliner Hochschulzulassungsverordnung in ihrer jeweils gültigen Fassung sowie der Zugangs- und Zulassungsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik Master in der jeweils gültigen Fassung.

(2) Der Masterstudiengang Elektrotechnik Master ist konsekutiv zum Bachelorstudiengang Elektrotechnik.

## **§ 4 Ziele des Studiums**

(1) Das anwendungsorientierte, auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhende Studium stellt eine inhaltliche Fortsetzung und Vertiefung für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik dar und bietet für Studierende mit Bachelorabschluss in verwandten Studiengängen, die sich neu orientieren möchten und auf dem Gebiet der Elektrotechnik ihr zukünftiges Betätigungsfeld sehen, eine interessante Möglichkeit des Weiterstudiums mit dem Abschluss Master of Engineering (M. Eng.).

(2) Der konsekutive Masterstudiengang Elektrotechnik bereitet die Studierenden auf ingenieurtechnische und Leitungstätigkeiten in der Entwicklung von Geräten der Energie- und Automatisierungstechnik und deren Fertigung, in der Parametrierung, Projektierung von elektro- und automatisierungstechnischen Anlagen, der Analyse und Modellierung komplexer Prozesse sowie dem Betrieb und

Wartung vor. Hierbei können die Studierenden entsprechend ihren fachlichen Interessen oder beruflichen Ambitionen zwischen den Vertiefungen Automation und Elektrische Energiesysteme wählen. Eine Kombination der Vertiefungen ist ebenfalls möglich. Insbesondere werden fachliche Kompetenzen auf folgenden Gebieten vermittelt:

In der Vertiefung Automation für:

- die Projektierung und Realisierung von Automatisierungsanlagen in allen Branchen und Industriezweigen einschließlich regenerativer Energiesysteme sowie im Gebäudemanagement;
- die Programmierung von Computern, speicherprogrammierbarer Steuerungstechnik sowie eingebetteten Systemen (Embedded Systems) in Hoch- und Fachsprachen für industrielle Applikationen bzw. technische Informationssysteme unter besonderer Berücksichtigung der Qualitätskontrolle;
- die Vernetzung von Computern und computerbasierenden Komponenten zu komplexen Automatisierungssystemen und Datennetzen bzw. verteilten Automatisierungssystemen unter dem besonderen Aspekt der Echtzeitfähigkeit und bei existierenden Gefährdungspotenzialen;
- die Modellbildung und Simulation von zu automatisierenden Systemen insbesondere für regelungstechnische Aufgaben im Rahmen der Vorlaufentwicklung und des Prototypings;
- die Entwicklung von Hard- und Softwarekomponenten für ausgewählte messtechnische Aufgaben und Automatisierungslösungen unter Berücksichtigung moderner Entwicklungstechniken;
- die Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen in automatisierten Systemen und Nutzung moderner Softwarealgorithmen (computational intelligence).

In der Vertiefung Elektrische Energiesysteme für:

- die Planung und Bemessung von Elektroenergieanlagen und -systemen der Industrie und Wirtschaft einschließlich gebäudetechnischer Anlagen und Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien;
- die Bewertung energietechnischer und energiewirtschaftlicher Aufgaben;
- die Projektierung, Errichtung und Betrieb von elektrotechnischen Anlagen sowie Bewertung der Sicherheit und Verfügbarkeit;
- den Einsatz der Informationselektronik und speicherprogrammierbarer Steuerungen für Schaltanlagen und leittechnische Einrichtungen in Energiesystemen (Energieautomation, Smart Grid);
- die Anwendung moderner Diagnosetechnik für Betrieb, Wartung und Ausfallvermeidung von elektrotechnischen Anlagen und Betriebsmitteln (Monitoring, Analyse, Sensorik);
- Einsatz moderner Verfahrens- und Schutztechnik zur sicheren Aufrechterhaltung der Energieversorgungsstruktur unter Berücksichtigung der sich ändernden elektrischen Energieversorgungsstruktur (Energiewende);
- die Anwendung der Leistungselektronik und der automatisierten Antriebe für elektrisch ange-

triebene Systeme zur Verbesserung der Energienutzung und zur Realisierung energiesparender technologischer Verfahren;

- die Anwendung der Leistungselektronik für den Einsatz im Umgang mit regenerativen Energien und Speicherung.

(3) Die Vermittlung von Branchen übergreifenden Fach- und Methodenkompetenzen für einen optimalen Berufsstart mit einem breiten Betätigungsfeld ist die wichtigste Zielstellung des Masterstudiengangs. Hierbei erfolgt im Masterstudiengang Elektrotechnik die Ausrichtung der Lehrinhalte insbesondere auf die Nutzung intelligenter (Automatisierungs-) Lösungen zum effizienteren Einsatz von Energie und Ressourcen in der Industrie, bei der Gebäudebewirtschaftung, der Verbesserung des Komforts und der Lebensqualität der Menschen sowie der Erhöhung der Sicherheit für Menschen und Umwelt beim Umgang mit Technik. Dabei werden auch Aspekte der Automation in Produktionsprozessen zur Steigerung der Produktivität bei gleichzeitiger Steigerung von qualitätsrelevanten Kriterien aufgezeigt. Die zunehmende Bedeutung der regenerativen Energien wird insbesondere durch die Integration in die bestehende energietechnische Infrastruktur unter Berücksichtigung automatisierungstechnisch relevanter Problemstellungen z.B. unter Einbeziehung von Energiespeicherlösungen sowie z.B. der Einbeziehung der Elektromobilität in diesem Bereich berücksichtigt. Daneben werden auch Methoden und Verfahren zur Vorbeugung, Analyse und Diagnostik an elektrischen Betriebsmitteln vorgestellt, die eine Verfügbarkeitssteigerung bei gleichzeitiger Nutzung bestehender informationstechnischer Infrastrukturen erlauben. In ausgewählten Modulen werden in unmittelbarer Zusammenarbeit mit der Industrie Projektarbeiten zur Lösung praktischer Aufgaben und zur Unterstützung von Drittmittelprojekten bzw. der angewandten Forschung einbezogen.

## **§ 5 Lehrveranstaltungen in englischer Sprache**

- (1) Lehrveranstaltungen oder Teile davon können in englischer Sprache durchgeführt werden. Die jeweilige Unterrichtssprache ist in der Modulbeschreibungen für konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik festgelegt
- (2) Das Modul „MSS& Renewable Energy Systems und Sources“ wird nur in englischer Sprache angeboten.

## **§ 6 Inhalt und Gliederung des Masterstudiums/Regelstudienzeit**

- (1) Das Masterstudium hat eine Dauer von 4 Semestern (Regelstudienzeit).
- (2) Das Masterstudium ist entsprechend den Anlagen 1 und 2 modularisiert. Module sind inhaltlich zusammengefasste Einheiten des Studiums, deren erfolgreichen Abschluss der oder die Studierende durch eine bestandene Modulprüfung nachweisen muss.
- (3) Eine Beschreibung der Lernergebnisse und Kompetenzen der Module befindet sich in der Anlage 5 und ist Teil dieser Studien- und Prüfungsordnung. Die ausführliche Beschreibung der Module erfolgt

in den Modulbeschreibungen für den konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik. Die jährliche Workload für den Masterstudiengang Elektrotechnik beträgt 1.800 Arbeitsstunden.

(5) Die Studierenden können zwischen den Vertiefungen (siehe Anlage 3) des Studiengangs Elektrotechnik:

a) Automation oder

b) Elektrische Energiesysteme oder

die angebotenen Wahlpflichtmodule der beiden Vertiefungen kombiniert wählen.

(6) Die Studienplanübersichten unterscheiden sich im 1., 2. und 3. Semester in Abhängigkeit vom Immatrikulationszeitpunkt. Bestimmte, von der zeitlichen Reihenfolge der Lehre unabhängige Module, werden in Abhängigkeit vom Immatrikulationszeitpunkt nur einmal jährlich im 1., 2. oder im 3. Semester angeboten. Eine Übersicht zu den Studienplänen bei Immatrikulation im Wintersemester und bei Immatrikulation im Sommersemester enthalten die Anlagen 1 und 2.

(7) Das Studium schließt mit dem erfolgreichen Abschluss aller Module sowie nach erfolgreicher Masterarbeit und erfolgreichem Kolloquium ab.

## **§ 7 Art und Umfang des Lehrangebotes, Studienorganisation**

(1) Das Studium wird im Einzelnen nach den Studienplanübersichten gemäß den Anlagen 1 und 2 durchgeführt. Die Studienpläne enthalten die Modulbezeichnungen, die Niveaustufen der Module, die Form und Art des Modulangebotes (Pflicht-/ Wahlpflichtmodul), die Präsenzzeit der Lehrveranstaltungen (in SWS) die zugrundeliegende Lernzeit in zu vergebenden Leistungspunkten (ECTS) der Module sowie die notwendigen und empfohlenen Voraussetzungen.

(2) Für das Modul "Elektrotechnisches Projekt" werden mehrere Themen angeboten. Die Studierenden können sich vorab Themen bei Dozent\_innen des Studiengangs suchen. Weiterhin werden zur Auswahl stehende Themen spätestens in der ersten Woche der Vorlesungszeit in einer Präsentation vorgestellt. Die Durchführung eines Projekts kann als Gruppenarbeit von 2 Studierenden erfolgen. In diesem Fall müssen die Beiträge der einzelnen Studierenden abgrenzbar und individuell zu beurteilen sein. Wurde das Projekt als Gruppenarbeit durchgeführt, so sollen die Ergebnisse der Projektarbeit als gemeinsame Prüfung/Präsentation vorgestellt werden. Die Vorstellung der Projektergebnisse erfolgt am Ende des Projektbearbeitungszeitraums für alle Studierenden zu einem festgelegten Zeitpunkt.

(3) Module aus den Vertiefungen Automation und Elektrische Energiesysteme können kombiniert werden. Die Zuordnung zu einer Vertiefung entfällt in diesem Fall. Auf dem Zeugnis werden die Wahlpflichtmodule ausgewiesen.

(4) Ausgewählte Module können bei Bedarf und nach Beschluss durch den Fachbereichsrat parallel in deutscher und englischer Sprache angeboten werden.

## **§ 8 Umfang und Einordnung des ergänzenden allgemeinwissenschaftlichen Lehrangebotes**

- (1) Der Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule (keine Fremdsprache) beträgt 4 Leistungspunkte. Die AWE-Module können aus dem AWE-Modulangebot der HTW Berlin frei gewählt werden.
- (2) Abweichend von Abs. 1 können 2 ECTS-Leistungspunkte auf die vertiefende Ausbildung in Englisch und 2 Leistungspunkte auf andere allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule (keine Fremdsprache) entfallen. Die Englisch-Ausbildung dient der Vertiefung bereits vorhandener Kenntnisse auf dem Niveau des akademischen Sprachgebrauchs (C1).
- (3) Abweichend von Abs. 1 kann der gesamte Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule auf eine vertiefende Fremdsprachenausbildung (Englisch: C1; Französisch, Russisch, Spanisch: B2.2) entfallen.
- (4) Bei ausländischen Studierenden, die ihren Bachelorabschluss in einer anderen Sprache als Deutsch erworben haben, kann der gesamte Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule auf eine vertiefende Ausbildung in Deutsch als Fremdsprache (C1.1) entfallen.
- (5) Die nach Abs. 2 bis 4 gewählte Fremdsprache darf nicht mit der Muttersprache des oder der Studierenden identisch sein.
- (6) Für Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung und/oder ihren Bachelorabschluss in einer anderen Sprache als Deutsch erworben haben und sich im Rahmen eines ein oder zweisemestrigen Studienaufenthalts an der HTW Berlin befinden, kann der gesamte Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule auf eine Ausbildung in Deutsch als Fremdsprache (A1.1 bis C1.1) entfallen.

## **§ 9 Modulprüfungen**

- (1) Alle Module werden differenziert bewertet.
- (2) Die erfolgreiche Teilnahme an einem Modul wird durch das Bestehen einer einheitlichen Modulprüfung nachgewiesen. Die jeweiligen Prüfungsformen und Prüfungsbestandteile für jedes Modul sind in den Modulbeschreibungen für den Masterstudiengang Elektrotechnik ausgewiesen.
- (3) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsbestandteilen, so wird die Modulnote aus den Leistungsbeurteilungen für die einzelnen Bestandteile gemittelt. Die Gewichtung der einzelnen Leistungsbeurteilungen ist in der Modulbeschreibung festzulegen.
- (4) Die Zulassung zu einer Prüfung oder zur Erbringung einer modulbegleitend geprüften Studienleistung setzt die Belegung des entsprechenden Moduls gemäß Hochschulordnung voraus.
- (5) Die bestandene Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten. Die Anzahl der mit den einzelnen Modulen jeweils zu erwerbenden Leistungspunkte sind in den Anlagen 1 bis 3 dieser Ordnung aufgeführt.
- (6) Wird die Prüfung in einem Wahlpflichtmodul bestanden, kann das Wahlpflichtmodul nicht mehr durch ein anderes Wahlpflichtmodul ersetzt werden.

(7) Für das Modul Elektrotechnisches Projekt wird nur eine Prüfungsmöglichkeit im Semester angeboten, weil die Modulprüfung aus einer modulbegleitend geprüften Studienleistung besteht. Für das Modul Elektrotechnisches Projekt besteht im Wiederholungsfall Belegpflicht.

(8) Die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen der Form Laborpraktikum (LPr) ist obligatorisch.

(9) In den jeweiligen Modulbeschreibungen können weitere Vorgaben für obligatorische Teilnahmen vorgesehen sein.

## **§ 10 Masterarbeit**

(1) Der Prüfungsausschuss des Studienganges bestätigt durch Unterschrift des oder der Vorsitzenden das Thema der Masterarbeit sofern es geeignet ist, und legt den Bearbeitungsbeginn und den Abgabetermin sowie die betreuenden Prüfer\_innen schriftlich fest.

(2) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer alle Module der ersten drei Studienplansemester im Umfang von 90 Leistungspunkten erfolgreich abgeschlossen und sich bis spätestens zum Ende der jeweils festgelegten Vorlesungszeit des 3. Studienplansemesters in der Prüfungsverwaltung angemeldet hat. Ein oder eine Kandidat\_in kann auch zugelassen werden, wenn er oder sie Module (jedoch keine Pflichtmodule) im Gesamtumfang von bis zu sieben Leistungspunkten noch nicht erfolgreich abgeschlossen hat.

(3) Der zeitliche Bearbeitungsaufwand der Masterarbeit entspricht 30 Leistungspunkten. Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit umfasst 18 Wochen. Die Masterarbeit ist zum Ende der 18. Woche des 4. Studienplansemesters in der Fachbereichsverwaltung gemäß §23 Abs.7 RStPO-Ba/Ma abzugeben.

(4) Die Masterarbeit kann mit Zustimmung der Prüfungskommission als Gruppenarbeit von zwei Studierenden angefertigt werden. In diesem Fall müssen die Beiträge der einzelnen Studierenden abgrenzbar und individuell zu beurteilen sein. Wurden Abschlussarbeiten als Gruppenarbeit durchgeführt, so soll das Kolloquium als gemeinsame Prüfung organisiert werden.

## **§ 11 Abschlusskolloquium**

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Abschlusskolloquium sind eine mindestens mit „ausreichend“ beurteilte Masterarbeit und der erfolgreiche Abschluss aller Module im Umfang von 90 Leistungspunkten im konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik.

(2) Das Modul Masterarbeit und Abschlusskolloquium ist bestanden, wenn die Masterarbeit und das Abschlusskolloquium jeweils mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Die Note  $X_2$  für das Modul Masterarbeit und Abschlusskolloquium wird nach der untenstehenden Formel berechnet, nach der zweiten Stelle hinter dem Komma abgeschnitten und auf die erste Dezimalstelle hinter dem Komma gemäß der Notenskala in Spalte 2 der Tabelle in § 14 Abs. 1 RStPO in der jeweils gültigen Fassung gerundet. Ergibt sich bei der Berechnung ein Zahlenwert, der exakt zwischen zwei Notenstufen liegt, so ist die bessere Note zu vergeben.



$$X_2 = \frac{3}{4} X_{(\text{Masterarbeit})} + \frac{1}{4} X_{(\text{Abschlusskolloquium})}$$

$X_2$  – Modulnote Masterarbeit und Abschlusskolloquium

$X_{(\text{Masterarbeit})}$  – Note für die Masterarbeit

$X_{(\text{Abschlusskolloquium})}$  – Note für das Abschlusskolloquium

- (a) Das Abschlusskolloquium bezieht sich auf den Gegenstand der Masterarbeit und ordnet diesen in den Kontext des Studienganges Elektrotechnik ein. In dieser Prüfung soll der oder die Studierende zeigen, dass er oder sie in der Lage ist, den Inhalt der Masterarbeit in kurzer Zeit vor einem Fachpublikum darzustellen, Fragen zum Thema des Vortrages sachlich zu beantworten und auf seine oder ihre Argumentation gegenüber Kritik korrekt zu reagieren.

## § 12 Modulnoten auf dem Masterzeugnis

(1) Reihenfolge der Module auf dem Masterzeugnis:

(a) Pflichtmodule:

Angewandte Mathematik  
 Modellbildung/Simulation  
 Elektrische Energiesysteme und Netzschutz  
 Geregelt Antriebe  
 Industrielle Kommunikation  
 Leistungselektronik  
 Digitale Signalverarbeitung  
 Flexible AC Transmission System (FACTS)

(b) Elektrotechnisches Projekt: (Titel des absolvierten Projekts)

(c) Vertiefung: Automation oder Elektrische Energiesysteme oder Wahlpflichtmodule (sofern keine Vertiefung gewählt):

(Automation)

Moderne Methoden der Regelungstechnik  
 Hochverfügbare und sichere Systeme  
 Automation in Regenerativen Energiesystemen  
 Intelligente Messsysteme  
 Wahlpflichtmodul 1  
 Wahlpflichtmodul 2

oder

(Elektrische Energiesysteme)

Hochspannungstechnik  
Netzregelung/Smart Grids  
Betriebsmitteldiagnostik  
Vertiefung Leistungselektronik  
Wahlpflichtmodul 1  
Wahlpflichtmodul 2

oder

(Wahlpflichtmodule)

(Modul 1 aus den Vertiefungen Automation oder Elektrische Energiesysteme)  
(Modul 2 aus den Vertiefungen Automation oder Elektrische Energiesysteme)  
(Modul 3 aus den Vertiefungen Automation oder Elektrische Energiesysteme)  
(Modul 4 aus den Vertiefungen Automation oder Elektrische Energiesysteme)  
Wahlpflichtmodul 1  
Wahlpflichtmodul 2

(2) Die Noten folgender Module werden auf dem Masterzeugnis ausgewiesen, gehen jedoch nicht in die Berechnung des Gesamtprädikates ein:

Angewandte Mathematik  
AWE-Modul 1  
AWE-Modul 2  
Elektrotechnisches Projekt  
(Wahlpflichtmodul 1:  
Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystem (bis einschließlich WiSe 2022/23) **oder**  
SCADA/HMI **oder**  
Netzschutz im Smart Grid **oder**  
Computational Intelligence **oder**  
Elektrische Fahrzeugantriebe **oder**  
Renewable Energy Systems and Sources (ab SoSe 2023))

### § 13 Berechnung des Gesamtprädikates

(1) Das Gesamtprädikat des Abschlusses ergibt sich aus der Gesamtnote (X), die wiederum als gewogenes arithmetisches Mittel der Teilnoten ( $X_1, X_2$ ) nach der Formel

$$X = aX_1 + bX_2$$

berechnet, nach der zweiten Stelle hinter dem Komma abgeschnitten und auf eine Stelle nach dem Komma gerundet wird. Die Teilnoten sind:

- a) der gewogene Mittelwert der Modulnoten, die in die Berechnung der Abschlussnote Eingang finden (Größe  $X_1$ ); dabei wird die errechnete Note nach den ersten beiden Stellen hinter dem Komma abgeschnitten,
- b) die Note des Moduls Masterarbeit und Abschlusskolloquium (Größe  $X_2$ ).

Für die Gewichtungsfaktoren gilt:  $a = 0,6$ ;  $b = 0,4$ .

(2) Die Berechnung der Größe  $X_1$  für das Gesamtprädikat erfolgt durch die Bildung eines gewogenen Mittels aller Module aufgrund der Anzahl der jeweiligen Leistungspunkte.

$$X_1 = \frac{\sum (F_i \cdot a_i)}{\sum a_i}$$

Darin bedeuten

$F_i$ : Die Fachnoten der einzelnen Module,

$a_i$ : Die Gewichtungsfaktoren (Leistungspunkte) der einzelnen Module.

(3) Die Gewichtungsfaktoren der einzelnen Module sind im Folgenden aufgeführt:

Bei der Wahl der **Vertiefung Automation** ergeben sich die Gewichtungsfaktoren der Module wie im Folgenden aufgeführt:

Modulbezeichnung	Gewichtungsfaktor $a_i$
Modellbildung/Simulation	5
Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5
Geregelte Antriebe	5
Industrielle Kommunikation	5
Leistungselektronik	5
Digitale Signalverarbeitung	5
Flexible AC Transmission System (FACTS)	5
Wahlpflichtmodul 2	5
Moderne Methoden der Regelungstechnik	5
Hochverfügbare und sichere Systeme	5
Automation in Regenerativen Energiesystemen	5
Intelligente Messsysteme	5
<b>Summe</b>	<b>60</b>

Bei der Wahl der Vertiefung **Elektrische Energiesysteme** ergeben sich die Gewichtungsfaktoren der Module wie im Folgenden aufgeführt:

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Gewichtungsfaktor <math>a_i</math></b>
Modellbildung/Simulation	5
Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5
Geregelte Antriebe	5
Industrielle Kommunikation	5
Leistungselektronik	5
Digitale Signalverarbeitung	5
Flexible AC Transmission System (FACTS)	5
Wahlpflichtmodul 2	5
Hochspannungstechnik	5
Netzregelung/Smart Grids	5
Betriebsmitteldiagnostik	5
Vertiefung Leistungselektronik	5
<b>Summe</b>	<b>60</b>

Bei der freien Wahl von Modulen der Vertiefungen **Automation** und **Elektrische Energiesysteme** ergeben sich die Gewichtungsfaktoren der Module wie im Folgenden aufgeführt:

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Gewichtungsfaktor <math>a_i</math></b>
Modellbildung/Simulation	5
Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5
Geregelte Antriebe	5
Industrielle Kommunikation	5
Leistungselektronik	5
Digitale Signalverarbeitung	5
Flexible AC Transmission System (FACTS)	5
Wahlpflichtmodul 2	5
<u>Vier aus den folgenden acht Modulen:</u> Moderne Methoden der Regelungstechnik Hochverfügbare und sichere Systeme Automation in Regenerativen Energiesystemen Intelligente Messsysteme Hochspannungstechnik Netzregelung/Smart Grids Betriebsmitteldiagnostik Vertiefung Leistungselektronik	20
<b>Summe</b>	<b>60</b>

#### **§ 14 Abschlussdokumente**

(1) Der oder die Absolvent\_in erhalten die Abschlussdokumente gemäß § 28 der RStPO – Ba/Ma in ihrer jeweils gültigen Fassung. Die Verleihung des akademischen Grades Master of Engineering wird auf der Masterurkunde bescheinigt.

(2) Die Spezifika des Diploma Supplements des Masterstudienganges Elektrotechnik werden in der Anlage 6 ausgewiesen.

#### **§ 15 Übergangsregelungen**

Studierende, die in Studienverzug geraten sind und die Module nach der vorangegangenen Studien- und Prüfungsordnung im konsekutiven Masterstudiengang Elektrotechnik vom 13. Februar 2013 (AMBL HTW Berlin Nr. 13/13), zuletzt geändert am 12. November 2014 (AMBL HTW Berlin Nr. 16/15) noch nicht abgelegt haben, müssen als Äquivalent die in Anlage 7 aufgeführten Module dieser Ordnung absolvieren.

#### **§ 16 Inkrafttreten/Veröffentlichung**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der HTW Berlin mit Wirkung vom 1. Oktober 2018 in Kraft.

## Anlage 1 Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Wintersemester

### 1. Semester (Wintersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M1	Angewandte Mathematik	P	PÜ	5	6	2a	-	-
M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	P	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
M4	Geregelte Antriebe	P	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
M5	Industrielle Kommunikation	P	SL/LPr	2/2	5	2a	-	-
M10	Flexible AC Transmission System (FACTS)	P	SL	3	5	2a	-	-
M6	AWE-Modul 1 <sup>*1)</sup>	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
M7	AWE-Modul 2 <sup>*1)</sup>	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
	<b>Summe Semester</b>			<b>5/19</b>	<b>30</b>			

<sup>\*1)</sup> Es können anstelle von zweimal 2 SWS auch einmal 4 SWS als AWE 1 mit 4 LP gewählt werden

### 2. Semester (Sommersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M2	Modellbildung/Simulation	P	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
M9	Digitale Signalverarbeitung	P	SL/LPr	2/2	5	2a	-	-
M8	Leistungselektronik	P	SL/PCÜ	3/1	5	2a	-	-
WP1	Wahlpflichtmodul 1	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2a/ 2b	-	-
	<b>Vertiefung Automation (A)</b>							
VA1	Moderne Methoden der Regelungstechnik	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
VA2	Hochverfügbare und sichere Systeme	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
	<b>Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)</b>							
VE1	Hochspannungstechnik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
VE2	Netzregelung/Smart Grids	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
	<b>Summe Semester (A)</b>			<b>5/18</b>	<b>30</b>			
	<b>Summe Semester (EES)</b>			<b>5/18</b>	<b>30</b>			

### 3. Semester (Wintersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M11	Elektrotechnisches Projekt	WP	PS	7,5	15	2b	-	54 LP des 1.u.2. Sem.
WP2	Wahlpflichtmodul 2	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
	<b>Vertiefung Automation (A)</b>							
VA3	Automation in Regenerativen Energiesystemen	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
VA4	Intelligente Messsysteme	WP	LPr	4	5	2a	-	-
	<b>Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)</b>							
VE3	Betriebsmitteldiagnostik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
VE4	Vertiefung Leistungselektronik	WP	PÜ/PCÜ	3/1	5	2a	-	-
	<b>Summe Semester (A)</b>			<b>18,5</b>	<b>30</b>			
	<b>Summe Semester (EES)</b>			<b>18,5</b>	<b>30</b>			

### 4. Semester (Sommersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M40	Masterarbeit und Abschlusskolloquium <sup>*2)</sup>	P	MA		30	2b	s. § 10 s. § 11	
	<b>Summe Semester</b>			<b>0</b>	<b>30</b>			
	<b>Summe gesamt (A)</b>			<b>10/55,5</b>	<b>120</b>			
	<b>Summe gesamt (EES)</b>			<b>10/55,5</b>	<b>120</b>			

\*2) Die Masterarbeit beginnt zu Semesterbeginn.

## Anlage 2 Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Sommersemester

### 1. Semester (Sommersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M1	Angewandte Mathematik	P	PÜ	5	6	2a	-	-
M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	P	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
M4	Geregelte Antriebe	P	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
M9	Digitale Signalverarbeitung	P	SL/LPr	2/2	5	2a	-	-
M8	Leistungselektronik	P	SL/PCÜ	3/1	5	2a	-	-
M6	AWE-Modul 1 <sup>*1)</sup>	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
M7	AWE-Modul 2 <sup>*1)</sup>	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
	<b>Summe Semester</b>			<b>5/20</b>	<b>30</b>			

<sup>\*1)</sup> Es können anstelle von zweimal 2 SWS auch einmal 4 SWS als AWE 1 mit 4 LP gewählt werden.

### 2. Semester (Wintersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M2	Modellbildung/Simulation	P	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
M5	Industrielle Kommunikation	P	SL/LPr	2/2	5	2a	-	-
M10	Flexible AC Transmission System (FACTS)	P	SL	3	5	2a	-	-
WP2	Wahlpflichtmodul 2	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
	<b>Vertiefung Automation (A)</b>							
VA3	Automation in Regenerativen Energiesystemen	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
VA4	Intelligente Messsysteme	WP	LPr	4	5	2a	-	-
	<b>Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)</b>							
VE3	Betriebsmitteldiagnostik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
VE4	Vertiefung Leistungselektronik	WP	PÜ/PCÜ	3/1	5	2a	-	-
	<b>Summe Semester (A)</b>			<b>5/17</b>	<b>30</b>			
	<b>Summe Semester (EES)</b>			<b>5/17</b>	<b>30</b>			



### 3. Semester (Sommersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M11	Elektrotechnisches Projekt	WP	PS	7,5	15	2b	-	54 LP des 1.u.2. Sem.
WP1	Wahlpflichtmodul 1	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
	<b>Vertiefung Automation (A)</b>							
VA1	Moderne Methoden der Regelungstechnik	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2b	-	-
VA2	Hochverfügbare und sichere Systeme	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2b	-	-
	<b>Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)</b>							
VE1	Hochspannungstechnik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
VE2	Netzregelung/Smart Grids	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
	<b>Summe Semester (A)</b>			<b>18,5</b>	<b>30</b>			
	<b>Summe Semester (EES)</b>			<b>18,5</b>	<b>30</b>			

### 4. Semester (Wintersemester)

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M40	Masterarbeit und Abschlusskolloquium <sup>*2)</sup>	P	MA		30	2b	s. § 10 s. § 11	
	<b>Summe Semester</b>			<b>0</b>	<b>30</b>			
	<b>Summe gesamt (A)</b>			<b>10/55,5</b>	<b>120</b>			
	<b>Summe gesamt (EES)</b>			<b>10/55,5</b>	<b>120</b>			

\*2) Die Masterarbeit beginnt zu Semesterbeginn

Erläuterungen:

**Form der Lehrveranstaltung:**

SL	Seminaristischer Lehrvortrag	MA	Masterarbeit/Abschlusskolloquium
PCÜ	PC-Übung	PS	(Projekt-)Seminar
LPr	Laborpraktikum	PÜ	Praktische Übung

**Art des Moduls**

P	Pflichtmodul	WP	Wahlpflichtmodul
---	--------------	----	------------------

**Allgemein:**

EV	Empfohlene Voraussetzung (Module mit empfohlen bestandener Prüfungsleistung)	NV	Notwendige Voraussetzung (Module mit notwendig bestandener Prüfungsleistung)
LP	Leistungspunkte (ECTS)	SWS	Semesterwochenstunden
NSt	Niveaustufe (2a = voraussetzungsfrei/2b = voraussetzungsbehaftet)		

Anmerkungen: Ein Leistungspunkt (ECTS) steht für eine studentische Lernzeit (Workload) von 30 Stunden à 60 Minuten.

### Anlage 3 Angebote für die Wahlpflichtmodule

#### Modulangebote für die Vertiefungen Automation und Elektrische Energiesysteme

Den Studierenden werden zwei Vertiefungen angeboten:

- Automation
- Elektrische Energiesysteme

Zu jeder Vertiefung werden vier Module im Umfang von fünf ECTS-Leistungspunkten angeboten. Studierende, die jeweils vier Module aus einer Vertiefung erfolgreich absolviert haben, bekommen die Vertiefung auf dem Masterzeugnis ausgewiesen. Studierende, die Module aus beiden Vertiefungen absolviert haben, bekommen die gewählten Module unter „Wahlpflichtmodule“ im Masterzeugnis ausgewiesen. Die Zuordnung zu einer Vertiefung entfällt in diesem Fall.

Nr.	Modulbezeichnung	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
<b>Vertiefung Automation</b>							
VA1	Moderne Methoden der Regelungstechnik	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
VA2	Hochverfügbare und sichere Systeme	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
VA3	Automation in Regenerativen Energiesystemen	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
VA4	Intelligente Messsysteme	LPr	4	5	2a	-	-
<b>Vertiefung Elektrische Energiesysteme</b>							
VE1	Hochspannungstechnik	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
VE2	Netzregelung/Smart Grids	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
VE3	Betriebsmitteldiagnostik	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
VE4	Vertiefung Leistungselektronik	PÜ/PC Ü	3/1	5	2a	-	-

#### Wahlpflichtmodule WP1 und WP2

Neben den Wahlpflichtmodulen der Vertiefungen werden den Studierenden zwei weitere Wahlpflichtmodule angeboten.

Für die Wahlpflichtmodule WP1 und WP2 werden regelmäßig im Sommer - und Wintersemester insgesamt vier Angebote unterbreitet. Welche Module angeboten werden beschließt der Fachbereichsrat rechtzeitig vor Semesterbeginn. Die ausgewiesenen Module stellen ein mögliches Angebot dar. Der Fachbereichsrat kann darüber hinaus weitere Modulangebote für WP1 und WP2 beschließen.

### Angebote für das Wahlpflichtmodul WP1 im Sommersemester

Als Wahlpflichtmodul 1 (WP1) dürfen nur die nachfolgend aufgelisteten Module absolviert werden. Es ist kein Austausch mit anderen Modulen möglich (WP1 geht nicht in das Gesamtprädikat ein).

Nr.	Modulbezeichnung	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
MSS1	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (wird ab SoSe 2023 nicht mehr als WP1 angeboten) <sup>1</sup>	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MSS2	SCADA/HMI	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MSS3	Netzschutz im Smart Grid	PÜ/LPr	2/1	5	2b	-	M3
MSS4	Elektrische Fahrzeugantriebe	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MSS5	Computational Intelligence	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MSS6	Renewable Energy Systems and Sources (wird ab SoSe 2023 als WP1 angeboten) <sup>2</sup>	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-

### Angebote für das Wahlpflichtmodul WP2 im Wintersemester

Nr.	Modulbezeichnung	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
MWS1	Automatisierte Prüfplätze	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MWS2	Elektromagnetische Verträglichkeit	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MWS3	Special Engineering	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MWS4	Regenerative Energiesysteme und -wandler (wird ab WiSe2023/24 nicht mehr als WP2 angeboten)	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
MWS5	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (wird ab	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-

<sup>1</sup> Wurde das Modul „MSS1 Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen bis einschließlich WiSe 2022/23 als WP1 erfolgreich absolviert, so geht die Modulnote **nicht** in das Gesamtprädikat ein.

<sup>2</sup> Wurde das Modul „MWS4 Regenerative Energiesysteme und -wandler“ bis einschließlich WiSe 2022/23 als WP2 erfolgreich absolviert, so geht die Modulnote das Gesamtprädikat ein. Studierende die das Modul „MWS4 Regenerative Energiesysteme und -wandler“ bis einschließlich WiSe 2022/23 erfolgreich absolviert haben, dürfen das Modul „MSS6 Renewable Energy Systems and Sources“ nicht als WP1 ab SoSe 2023 belegen (absolvieren).

	WiSe 2023/24 als WP2 angeboten)						
--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--

### AWE-Module/Fremdsprachen

#### Variante 1 (gemäß § 8 Abs. 1):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M6	AWE-Modul 1	2	2a	-	-
M7	AWE-Modul 2	2	2a	-	-

#### Variante 2 (gemäß § 8 Abs. 2):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M6	Englisch C1.1 A/W/T oder Englisch C1.2 A/W/T	2	2b	-	*1
M7	AWE-Modul	2	2a	-	-

#### Variante 3 (gemäß § 8 Abs. 3):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M6 + M7	Englisch C1.1 A/W/T oder Englisch C1.2 A/W/T oder Französisch B2.2 W oder Russisch B2.2 W oder Spanisch B2.2 W	2 + 2 bzw. 4	2b	-	*2oder *3

<sup>1</sup> Modul Englisch B2.2

<sup>2</sup> Modul B2.2

<sup>3</sup> Englisch: Modul B2.2 oder Französisch/Russisch/Spanisch: Modul B2.1

**Variante 4** (gemäß § 8 Abs. 4):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M6 + M7	Deutsch als Fremdsprache C1.1 W/T	4	2b	-	*1

**Variante 5** (gemäß § 8 Abs. 6):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M6 + M7	Deutsch als Fremdsprache Deutsch (A1 bis C1.1)	4	2a	-	-

---

<sup>1</sup> Deutsch: Modul B2.2 oder DSH

**Anlage 4      Modulübersicht**

<b>Elektrotechnik</b>		<b>Electrical Engineering</b>	
<b>Nr.</b>	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Module Description</b>	<b>LP</b>
M1	Angewandte Mathematik	Applied Mathematics	6
M2	Modellbildung/Simulation	Modelling/Simulation	5
M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	Electrical Power Systems and Mains Protection	5
M4	Geregelte Antriebe	Controlled Drives	5
M5	Industrielle Kommunikation	Industrial Communication	5
M6	AWE-Modul 1	Supplementary Module 1	2
M7	AWE-Modul 2	Supplementary Module 2	2
M8	Leistungselektronik	Power Electronics	5
M9	Digitale Signalverarbeitung	Digital Signal Processing	5
M10	Flexible AC Transmission System (FACTS)	Flexible AC Transmission System (FACTS)	5
M11	Elektrotechnisches Projekt	Electrical Engineering Project	15
M40	Masterarbeit und Abschlusskolloquium	Master's Thesis and Final Oral Examination	30
	<b>Vertiefung Automation (A)</b>	<b>Specialisation Automation (A)</b>	
VA1	Moderne Methoden der Regelungstechnik	Modern Control Engineering with Applications	5
VA2	Hochverfügbare und sichere Systeme	High Availability and Safety Systems	5
VA3	Automation in Regenerativen Energiesystemen	Automation of Renewable Energy Systems	5
VA4	Intelligente Messsysteme	Intelligent Measuring Systems	5
	<b>Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)</b>	<b>Specialisation Electrical Energy Systems (EES)</b>	
VE1	Hochspannungstechnik	High Voltage Technology	5
VE2	Netzregelung/Smart Grids	Grid Control/Smart Grids	5
VE3	Betriebsmitteldiagnostik	Electrical Equipment Diagnostics	5
VE4	Vertiefung Leistungselektronik	Advanced Power Electronics	5
	<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>Elective Modules</b>	
MWS1	Automatisierte Prüfplätze	Automated Test Stations	5
MWS2	Elektromagnetische Verträglichkeit	Electromagnetic Compatibility	5
MWS3	Special Engineering	Special Engineering	5
MWS4	Regenerative Energiesysteme und -wandler	Renewable Energy Systems and Converters	5
MWS5	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (wird ab WiSe 2023/24 als WP2 angeboten)	Availability and Security of Electrical Energy Systems	5
MSS1	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (wurde bis	Availability and Security of Electrical Energy Systems	5

	einschließlich SoSe 2022 als WP1 angeboten)		
MSS2	SCADA/HMI	SCADA/HMI	5
MSS3	Netzschutz im Smart Grid	Grid Protection in Smart Grids	5
MSS4	Elektrische Fahrzeugantriebe	Electric Vehicle Drives	5
MSS5	Computational Intelligence	Computational Intelligence	5
MSS6	Renewable Energy Systems and Sources (wird ab SoSe 2023 als WP1 angeboten)	Renewable Energy Systems and Sources	5

## Anlage 5 Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul

### Pflichtmodule

Modulbezeichnung	<b>M1 Angewandte Mathematik</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden kennen und verstehen die Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Variablen und Teile der Integralrechnung, insbesondere deren Anwendungen auf ausgewählte Probleme elektromagnetischer Potentiale. Sie sind in der Lage, diesbezügliche Probleme der elektrotechnischen Anwendungen in einen mathematischen Formalismus zu kleiden und zu bearbeiten. Weiterhin besitzen sie Fähigkeiten im Umgang mit der Computeralgebra-Sprache „Matlab“ und können damit Anfangswertprobleme von Gewöhnlichen Differentialgleichungen aufbereiten und numerisch lösen.

Modulbezeichnung	<b>M2 Modellbildung/Simulation</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Bedeutung und Methoden der Modellbildung in der allgemeinen Elektrotechnik und Automatisierungstechnik sowie ihre Anwendung bei der Simulation dynamischer Systeme. Sie sind in der Lage nichtlineare Zustandsraummodelle herzuleiten und Strukturbilder zur Simulation dynamischer Systeme zu entwickeln. Die Studierenden kennen verschiedene Modellklassen und können die Methoden der mathematischen Modellbildung und experimentellen Modellbildung wie die Bilanzierung von Masse- und Energieströmen, die Lagrangefunktion zur Bestimmung von Bewegungsgleichungen und Systemidentifikationsverfahren auf technische Problemstellungen der Domänen Elektrotechnik, Mechatronik und Prozesstechnik anwenden. Sie nutzen in laborpraktischen Übungen mit Erfolg MATLAB®/SIMULINK® zur Simulation und Systemidentifikation technischer Prozesse.



Modulbezeichnung	<b>M3 Elektrische Energiesysteme und Netzschutz</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage, eine geeignete Auswahl und eine grundlegende Projektierung von Schutzsystemen für verschiedene Betriebsmittel der elektrischen Energietechnik durchführen zu können.</li> <li>- sind in der Lage, mit Schutzprüfgeräten und Schutzrelais umzugehen.</li> <li>- können Schutzsysteme parametrieren und Inbetrieb nehmen.</li> <li>- können Prüfprotokolle erstellen und Prüfergebnisse (auch von zur Verfügung gestellten Schutzprüfprotokollen) interpretieren.</li> <li>- können schutztechnische Analysen durchführen.</li> <li>- sind in der Lage schutztechnische Maßnahmen für die Weiterentwicklung von Energieinfrastrukturen abzuleiten.</li> <li>- sind befähigt Fragestellungen zur schutztechnischen Gestaltung von zukünftigen Energieverteilstrukturen zu generieren und zu bewerten.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>M4 Geregelte Antriebe</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die grundsätzliche Struktur geregelter Antriebssysteme. Sie verstehen das dynamische Verhalten elektrischer Maschinen und können dies mit Hilfe der Raumzeiger-Theorie anschaulich beschreiben. Den Studierenden sind hochdynamische Regelverfahren von Stromrichter und Motor bekannt. Sie können Antriebssysteme modellieren und optimieren.</p>

Modulbezeichnung	<b>M5 Industrielle Kommunikation</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage, Programme auf der Grundlage der SPS-Fachsprachen nach IEC 61131-3 zu erstellen.</li> <li>- kennen den prinzipiellen Aufbau industrieller und speicherprogrammierbarer Steuerungen und deren Unterschiede und Gemeinsamkeiten gegenüber Mikrocontrollern.</li> <li>- kennen die Grundlagen und Unterschiede serieller Feldbussysteme in der industriellen Kommunikation gegenüber IP-basierten Kommunikationssysteme.</li> <li>- kennen die Grundlagen industrieller Kommunikationssysteme unter Anwendung des OSI/ISO Schichtenmodells.</li> <li>- sind in der Lage, die Anforderungen an industrielle Kommunikationssysteme in der industriellen Automation einschließlich ausgewählter Protokolle für die Datenübertragung hinsichtlich relevanter Kriterien zu bewerten.</li> <li>- können die Prozesse der Projektierung, Inbetriebnahme, Fehleranalyse und Bewertung serieller und IP-basierter Feldbussysteme anhand behandelte Beispiele durchführen.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>M8 Leistungselektronik</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden erhalten einen detaillierten Einblick in den Aufbau und die Funktionsweise moderner Leistungshalbleiterbauelemente und in die Funktionsweise leistungselektronischer Topologien. Sie kennen Aufbau und Eigenschaften der grundlegenden selbst- und netzgeführten Stromrichter und können wesentliche Stromrichterkomponenten dimensionieren. Sie können die Stromrichter mittels Schaltungssimulation strukturiert modellieren, analysieren und bewerten.

Modulbezeichnung	<b>M9 Digitale Signalverarbeitung</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind mit den Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung und deren Anwendung in Theorie und Praxis vertraut.</li> <li>- haben die wichtigsten Prinzipien der digitalen Signalverarbeitung verstanden.</li> <li>- sind in der Lage, Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung einzusetzen und beherrschen den Umgang mit Hardware und/oder Software-Tools für Entwicklungen im Bereich der digitalen Signalverarbeitung.</li> <li>- verfügen über die Fähigkeit Fragestellungen, speziell der digitalen Signalverarbeitung, in kleinen Teams zu bearbeiten.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>M10 Flexible AC Transmission System (FACTS)</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Kennwerte der Elektroenergiequalität (EEQ) und können diese berechnen.</li> <li>- kennen aktuelle Schaltungen zur Verbesserung der Elektroenergiequalität und zur Beeinflussung der Energieübertragung.</li> <li>- können das Betriebsverhalten berechnen, die Hauptkomponenten bemessen und die Regelung entwerfen.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>M40 Masterarbeit und Abschlusskolloquium</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Mit der Masterarbeit erbringen die Studierenden den Nachweis, dass sie komplexe und ganzheitliche Aufgaben der Elektrotechnik in der gewählten Vertiefungsrichtung auf der Grundlage umfassender wissenschaftlicher Erkenntnisse und unter Anwendung des wissenschaftlichen Methodenapparates bearbeiten und lösen können. Sie wenden insbesondere das während des Masterstudiums erworbene Fach- und Methodenwissen sowie ihre Sozialkompetenz bei der Bearbeitung der Masterarbeit erfolgreich an. Die Studierenden sind in der Lage, einen Sachverhalt unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Im Rahmen des abschließenden Kolloquiums haben die Studierenden ihre Masterarbeit dargestellt und verteidigt und hierdurch Erfahrungen im wissenschaftlichen Diskurs gewonnen.</p>

## Wahlpflichtmodule

### a) Projekt

Modulbezeichnung	<b>M11 Elektrotechnisches Projekt</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- entwickeln die persönliche Lösungskompetenz und Lösungsstrategieentwicklung weiter.</li><li>- können ihr fachspezifisches Wissen vertiefen und dieses an realen industrienahe Aufgabenstellungen anwenden.</li><li>- erhöhen den Grad der Selbstständigkeit mit dem Absolvieren des Moduls.</li><li>- entwickeln die Urteilsfähigkeit hinsichtlich technischer Fragestellungen und Problemlösungen weiter.</li><li>- haben weitere Arbeitstechniken zur Problemlösungsstrategie aufgebaut und angewandt.</li><li>- können wissenschaftliche Texte abfassen und analysieren.</li><li>- vertiefen ihre Fachkenntnisse zur Generierung von anwendungsbezogenem Fachwissen.</li><li>- können Versuchsaufbauten realisieren und unter wissenschaftlichen Aspekten weiterentwickeln.</li><li>- entwickeln Projektmanagementfähigkeiten zum erfolgreichen Durchführen von Projekten.</li><li>- sind in der Lage vorhandenes Wissen und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zu integrieren.</li><li>- sind in der Lage sich in sach- und fachbezogenen Fragestellungen mit Vertreter_innen unterschiedlicher akademischer und nichtakademischer Handlungsfelder auszutauschen.</li><li>- können Forschungsfragen entwerfen sowie Forschungsergebnisse interpretieren und hinterfragen.</li></ul>

### b) Module für die Vertiefung Automation (A)

Modulbezeichnung	<b>VA1 Moderne Methoden der Regelungstechnik</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Beschreibung von dynamischen Systemen im Zustandsraum vorzunehmen und die Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von Systemen zu ermitteln. Sie beherrschen Entwurfsverfahren für Ein- und Mehrgrößensysteme sowie den Entwurf von robusten Zustandsreglern mit einem Sliding Mode Anteil. In den laborpraktischen Übungen wenden die Studierenden unterschiedliche Entwurfsverfahren für verschiedene Regelstrecken an und vergleichen diese miteinander. Die Erarbeitung und Lösung erfolgt unter Verwendung von MATLAB/SIMULINK®.</p>

Modulbezeichnung	<b>VA2 Hochverfügbare und sichere Systeme</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind mit den Gestaltungsleitsätzen und allgemeine Aspekten bei der Bewertung der Sicherheit von Maschinen und Anlagen sowie mit den grundlegenden Methoden zur Bestimmung der Ausfallsicherheit, Verfügbarkeit und Sicherheit von Maschinen vertraut.</li> <li>- kennen die Grundlagen der Gefährdungsbeurteilung für Maschinen und sind in der Lage, vorhandene Gefährdungsbeurteilungen nach den jeweils gültigen Normen und Vorschriften zu interpretieren sowie eigene Gefährdungsbeurteilungen zu erstellen.</li> <li>- kennen die Vorgehensweise bei der Erstellung von Fehler-, Möglichkeits- und Einflussanalysen (FMEA) und Risikographen.</li> <li>- sind in der Lage, eine sicherheitsgerichtete industrielle Steuerung auszulegen, zu projektieren, in Betrieb zu nehmen und bezogen auf die branchenspezifischen Anforderungen zu bewerten.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>VA3 Automation in Regenerativen Energiesystemen</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen die Spezifika und Lösungsprinzipien für die Automatisierung ausgewählter Regenerativer Energiesystemen am Beispiel von Windenergiesystemen.</p> <p>Schwerpunkt ist der modellgestützte Reglerentwurf für den Teil- und den Volllastbereich einer Windenergieanlage. Ausgehend von einem reglerentwurfsorientierten Modell wird der gesamte Entwurfsprozeß von der Modellbildung, über den Reglerentwurf im Frequenzbereich bis zur Reglerverifikation am Entwurfsmodell und anschließend am detaillierten Gesamtanlagenmodell durchlaufen.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zum Entwurf und Parametrierung einer geeigneten regelungstechnischen Struktur.</p>

Modulbezeichnung	<b>VA4 Intelligente Messsysteme</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind mit den Grundlagen moderner intelligenter Messsysteme bekannt und werden an Hand spezieller Fragestellungen zur anwendungsorientierten Umsetzung dieser Kenntnisse befähigt.</li> <li>- erwerben erweiterte, insbesondere methodische Fachkompetenzen zur zielorientierten Anwendung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Sensorphysik zur Messung nichtelektrischer Messgrößen,</li> <li>- Anwendungsorientierte Kenntnisse wichtiger physikalische Effekte und der dazugehörigen Umkehreffekte,</li> <li>- der Analogiebeziehungen zwischen elektrischen und mechanischen Netzwerken,</li> <li>- der Analogiebeziehungen zwischen Optik und Akustik,</li> <li>- Multimodaler Signalanalysen,</li> <li>- konventionell und auf Basis von ausgewählten modernen Methoden der künstlichen Intelligenz,</li> <li>- Fusionsstrategien,</li> <li>- Klassifizierungsstrategien.</li> </ul> </li> <li>- können ergebnisorientiert vorteilbehaftete intelligente Messsysteme entwerfen und geeignete Fusions- und Klassifizierungsstrategien bei der multimodalen Erfassung von nichtelektrischen Messgrößen umsetzen.</li> </ul>

### c) Module für die Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)

Modulbezeichnung	<b>VE1 Hochspannungstechnik</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen das Verhalten von Isolierstoffen bei elektrischen Beanspruchungen zu untersuchen und zu beschreiben. Dabei sind Einflüsse (elektrische, thermische, mechanische und chemische) zu berücksichtigen, die zur Alterung, bzw. Degradation von Isolierstoffen bis hin zur Zerstörung von Betriebsmitteln führen können.</p> <p>Für die Beschreibung der Isolierstoffeigenschaften werden geeignete Modellvorstellungen erarbeitet. Dabei werden Isolierstoffe gesondert nach gasförmigen, flüssigen und festen Stoffen betrachtet.</p> <p>Anschließend werden geeignete Prüf-, Mess- und Diagnoseverfahren unter Berücksichtigung unterschiedlicher Betriebsspannungen Schutzeinrichtungen in der Hochspannungstechnik behandelt.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit der Beurteilung von Isolationsanordnungen hinsichtlich der Funktion, Gestaltung unter hochspannungstechnischen Anforderungen. Dabei sind sie auch in der Lage, geeignete Nachweisverfahren auszuwählen, die die Verifikation der technischen Anforderungen unter Berücksichtigung hochspannungstechnischer Aspekte erlaubt.</p>

Modulbezeichnung	<b>VE2 Netzregelung/Smart Grids</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Notwendigkeit der Definition von Systemdienstleistungen bewerten.</li> <li>- erkennen die dynamischen Zusammenhänge beim Betrieb elektrischer Netze sowie die relevanten Netzausgleichsvorgänge.</li> <li>- sind in der Lage, die durch die Energiewende hervorgerufenen dynamischen und statischen Veränderungen zu interpretieren.</li> <li>- sind in der Lage innerhalb elektrischer Netze die Auswirkungen von Ausgleichsvorgängen, die Auswirkung von veränderten elektrischen Energieeinspeisern (Windenergie- und Photovoltaikanlagen, Regel- und Ausgleichsvorgänge) hinsichtlich ihrer Funktion und Auswirkungen im Übertragungs- und Verteilnetzverbund zu beschreiben.</li> <li>- erkennen die Notwendigkeit für den Einsatz von FACTS und DC-Betriebsmitteln, wie diese für den Betrieb elektrischer Netze notwendig sind.</li> <li>- erkennen die Notwendigkeit der Daten- und Kommunikationstechnik zum Betrieb der Energieversorgungsstruktur.</li> <li>- leiten Maßnahmen für die Weiterentwicklung von Energieinfrastrukturen unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Energieverteilstrukturen ab.</li> <li>- bewerten und leiten Fragestellungen zur Gestaltung von zukünftigen Energieverteilstrukturen ab.</li> <li>- können vorhandenes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen auch auf der Grundlage begrenzter Informationen integrieren.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>VE3 Betriebsmitteldiagnostik</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wichtigsten Belastungen und Alterungseffekte elektrischer Betriebsmittel und sind in der Lage, diese zu analysieren und nachzuweisen.</li> <li>- erlernen den Umgang mit Prüfgeräten zum Nachweis und Diagnose an elektrischen Betriebsmitteln, zur Abschätzung von Alterungsvorgängen, der Restlebensdauer, Umgebungsbedingungen und deren Einfluss.</li> <li>- leiten für die Projektierung und Dimensionierung von elektrischen Betriebsmitteln wichtige Fragestellungen und Lösungsideen ab.</li> <li>- entwickeln eine Urteilsfähigkeit in der Bewertung von Versuchsergebnissen.</li> <li>- entwickeln Problemlösungsstrategien.</li> <li>- analysieren Messungen und Messdaten und können wissenschaftliche Texte abfassen.</li> <li>- vertiefen die Fachkenntnisse zur Generierung von anwendungsbezogenem Fachwissen.</li> <li>- integrieren vorhandenes Wissen und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen.</li> <li>- sind in der Lage, sich in sach- und fachbezogenen Fragestellungen mit Vertreter_innen unterschiedlicher akademischer und nichtakademischer Handlungsfelder auszutauschen.</li> <li>- können Forschungsergebnisse interpretieren und hinterfragen und Forschungsfragen entwerfen.</li> <li>- erkennen die rechtlichen Zusammenhänge beim Betrieb elektrischer Anlagen und können die dabei vorhandenen Risiken bewerten.</li> </ul>



Modulbezeichnung	<b>VE4 Vertiefung Leistungselektronik</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erhalten einen detaillierten Einblick in die streuinduktivitätsarme Aufbau- und Verbindungstechnik moderner leistungselektronischer Komponenten und Geräte.</li> <li>- kennen moderne Abschaltthyristoren und die dafür üblichen Topologien.</li> <li>- kennen Topologien mehrstufiger spannungsgespeister Pulsumrichter und dimensionieren wesentliche Stromrichterkomponenten.</li> <li>- kennen Äquivalenzen zwischen thermischen und elektrischen Größen und können damit stationäre und dynamische thermische Ersatzschaltbilder berechnen.</li> <li>- erhalten einen detaillierten Einblick in Luft- und Wasserkühlungen für Stromrichter und können diese berechnen.</li> <li>- lernen neue Leistungshalbleiterwerkstoffe wie SiC und GaN sowie daraus gefertigte Bauelemente kennen.</li> <li>- modellieren und analysieren diese Themen mittels Schaltungssimulation strukturiert.</li> </ul>

#### d) Wahlpflichtmodule WP1 und WP2

Modulbezeichnung	<b>MWS1 Automatisierte Prüfplätze</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen grundlegende statistische Verfahren zur Bewertung von Messgrößen und sind mit den Grundbegriffen der Wahrscheinlichkeitslehre vertraut.</li> <li>- kennen die technischen und rechtlichen Normen und Grundlagen der Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung.</li> <li>- erlernen die Funktionalität eines automatisierten Prüf- und Messsystems und sind in der Lage, die Übertragung und Verarbeitung der Prüf- und Messsignale zu spezifizieren.</li> <li>- sind in der Lage, automatisierte Prüfabläufe für typische Anwendungen zu programmieren, z.B. mit gemischt analog/digitalen Messgrößen und für verschiedene Prüfaufbauten auf der Grundlage von PCs oder unter Verwendung von industriellen Steuerungen unter Nutzung industrieller Tools (SPS-Fachsprachen, IEC 61131-3 bzw. Unity Pro).</li> <li>- können die gewonnenen Prüfergebnisse statistisch auswerten und beurteilen.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MWS2 Elektromagnetische Verträglichkeit</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen schwerpunktmäßig die Problematik der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Geräten und Anlagen kennen.</li> <li>- verstehen insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- EU-Richtlinien, Gesetze und Grundlagen der EMV</li> <li>- interne Wirkmechanismen der EMV von der Quelle über die Kopplung bis zur Senke und</li> <li>- die Vermeidung von Störeinflüssen und Störunterdrückung durch gezielte Maßnahmen.</li> </ul> </li> <li>- sind in der Lage, bezüglich der EMV zu beurteilen, zu planen und zu realisieren und geeignete Maßnahmen zur Unterdrückung von elektromagnetischen Beeinflussungen auszuwählen.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MWS3 Special Engineering</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Aktuelle Themen der Elektrischen Energietechnik oder/und Automatisierungstechnik werden in die Lehre und Forschung eingebunden. Vorzugsweise wird dieses Modul in Zusammenarbeit mit der Industrie oder anderen wissenschaftlichen Einrichtungen gestaltet.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können aktuelle, ausgewählte Fragestellungen aus dem technisch-wissenschaftlichen Bereich analysieren und bewerten.</li> <li>- haben ingenieurwissenschaftliches Arbeiten vertieft.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MWS4 Regenerative Energiesysteme und -wandler</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Möglichkeiten und Besonderheiten einzelner regenerativen Energiequellen wie Solarenergie und Windkraft zur elektrischen Energieerzeugung.</p> <p>Sie kennen die Funktionsprinzipien der Photovoltaik und Windkraft. Sie besitzen einen Einblick in Aufbau, Planung und Dimensionierung dieser Anlagen und kennen die prinzipiellen Verfahren zu deren Netzkopplung, den Inselbetrieb und der Energiespeicherung. Sie können einfache Systeme auslegen und deren Ertrag abschätzen.</p>

Modulbezeichnung	<b>MWS5 Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (ab WiSe 2023/24)</b> <b>MSS1 Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (bis einschließlich SoSe 2022)</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- erhalten eine Übersicht zur nationalen und internationalen Normung.</li> <li>- können Normen bei der ingenieurmäßigen Auslegung von elektrischen Energieversorgungsanlagen (Hochspannungsschaltanlagen) zur Erreichung hoher Verfügbarkeit und Sicherheit anwenden.</li> <li>- können auf der Basis der Theorie zur Verfügbarkeitsbeschreibung das methodische Anwenden der in den Normen beschriebenen Regeln.</li> <li>- setzen die technischen Normen und beschriebenen Regeln in der praxisnahen Anwendung um.“</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MSS2 SCADA/HMI</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen grundlegende ergonomische Gestaltungsregeln.</li> <li>- erlernen gestalterischer Grundlagen für die Entwicklung und Bewertung einer Software-Ergonomie für Multimedia- Benutzungsschnittstellen nach DIN EN ISO 14915-1.</li> <li>- sind in der Lage, Anforderungen an Human Machine Interface (HMI) in der Leit- oder Managementebene einer Automatisierungshierarchie mit den Aufgaben Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) abzuleiten.</li> <li>- können interaktive HMIs unter Verwendung industrieller Software und Tools für Prozessvisualisierung entwerfen und programmieren.</li> <li>- sind in der Lage branchenspezifische Fragestellungen zur fachgerechten Gestaltung von HMIs zu bewerten.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MSS3 Netzschutz im Smart Grid</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlersituationen zu beurteilen und zu analysieren.</li> <li>- schutztechnische Fragestellungen bearbeiten zu können.</li> <li>- eine Umsetzung von Aufgabenstellungen in praktische Lösungsstrategien zu realisieren</li> <li>- methodisch, fachlich und wissenschaftlich vertieft in schutztechnischen Fragestellungen arbeiten zu können.</li> <li>- anwendungsorientierte Fragestellungen weitgehend selbstgesteuert bzw. autonom durchführen zu können.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MSS4 Elektrische Fahrzeugantriebe</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die wichtigsten Parameter elektrischer Antriebe und Leistungselektronischer Komponenten in Fahrzeuganwendungen (typ. Anwendungen und ihre Spannungs- und Leistungsbereiche, Z-v-Diagramm, Stromrichter, Motortypen, Rückstrom in Bahnanwendungen, Hilfsbetriebeumrichter und Ladegeräte).</li> <li>- können die notwendigen elektrischen Geräte auslegen und parametrieren.</li> <li>- sind in der Lage, Gesamtzusammenhänge zu bewerten und Lösungskonzepte für Antriebsfragen daraus abzuleiten.</li> <li>- können spezifische Aufgaben zur Antriebstechnik bewerten und daraus eigene Ideen für Weiterentwicklungen ableiten.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MSS5 Computational Intelligence</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Grundlagen und Methoden moderner intelligenter Systeme bekannt, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervised Learning</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Optimierung</li> </ul> </li> </ul> <p>und werden an Hand spezieller Fragestellungen zur anwendungsorientierten Umsetzung dieser Kenntnisse befähigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben Kompetenzen zur zielorientierten Anwendung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer Vision für Robotik</li> <li>• Mustererkennung, insbesondere in Zeitreihendaten</li> <li>• Klassifikation und Regression.</li> </ul> </li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>MSS6 Renewable Energy Systems and Sources</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>The students know the basic capabilities and characteristics of individual regenerative energy sources such as solar and wind power for electrical power generation. They know the functional principles of photovoltaics and wind power. They understand these systems' configuration, design, and sizing, are familiar with the basic methods and know technical standards for their grid integrations, stand-alone operation, and energy storage. They will be able to design simple systems and estimate their energy output.</p>

## AWE Module/Fremdsprachen

### Variante 1:

Modulbezeichnung	<b>M6 und M7 AWE-Modul 1 und 2</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>- erwerben überfachliche bzw. fachübergreifende, insbesondere soziale und kommunikative Kompetenzen und/oder,</li><li>- gewinnen vertieften Einblick in geistes-, kommunikations-, gesellschafts- und kulturwissenschaftliche Denk- und Herangehensweisen und/oder,</li><li>- sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, andere Kulturen besser zu verstehen und in anderen kulturellen Kontexten zu agieren,</li><li>- und/oder gewinnen vertiefte Einblicke in die Potentiale und Probleme interdisziplinärer wissenschaftlicher Kooperation.</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>M7 Englisch C1.1 A/W/T oder Englisch C1.2 A/W/T</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<u>Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik C1.1 oder C1.2</u> Das Modul ist aus dem Modulangebot der ZE Fremdsprachen frei wählbar und dient unter Berücksichtigung aller Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) der Vervollkommnung bereits erworbener allgemein- und fachsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielsetzung: <ul style="list-style-type: none"><li>- Verständnis verschiedenartiger umfangreicher Texte und Identifikation impliziter Bedeutung,</li><li>- flüssige und spontane Ausdrucksweise ohne größeres Suchen nach adäquaten Wendungen,</li><li>- flexibler und effektiver Sprachgebrauch im sozialen, akademischen und beruflichen Kontext,</li><li>- klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung usueller Informationsstrukturen.</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>M6 und M7 Advanced English C1.1 A/W/T oder C1.2 A/W/T oder Französisch/Russisch/Spanisch B2.2 W (aufbauend auf die im Bachelor erreichte Stufe)</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<u>Englisch: C1 oder C2</u> <u>Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik</u> Die angegebenen Module sind aus dem Modulangebot der ZE Fremdsprachen frei wählbar und dienen unter Berücksichtigung aller Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) der Vervollkommnung bereits erworbener allgemein- und/oder fachsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielsetzung: <ul style="list-style-type: none"><li>- Verständnis verschiedenartiger umfangreicher Texte und Identifikation impliziter Bedeutung,</li><li>- flüssige und spontane Ausdrucksweise ohne größeres Suchen nach adäquaten Wendungen,</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- flexibler und effektiver Sprachgebrauch im sozialen, akademischen und beruflichen Kontext,</li> <li>- klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung usueller Informationsstrukturen.</li> </ul> <p><u>Französisch/Russisch/Spanisch: B2.2 Wirtschaft</u></p> <p>Die Module dienen unter Berücksichtigung aller Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) der Erlangung hoher fachsprachlicher Kompetenz auf dem Gebiet der Wirtschaft mit folgender Zielstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hohes Textverständnis sowohl bei Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt,</li> <li>- Präsentation und Diskussion von fachsprachlichen Themen,</li> <li>- flüssige Gesprächsführung, auch zu spontan gewählten Themen,</li> <li>- detaillierte und klar strukturierte Textproduktion zu unterschiedlichen Themen,</li> <li>- Darlegung des eigenen Standpunkts zu einem vorgegebenen Thema unter Benennung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze.</li> </ul>
--	---

Modulbezeichnung	<b>M6 + M7 Deutsch als Fremdsprache C1.1 T/W</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	<p><u>Deutsch als Fremdsprache C1.1 Technik oder Wirtschaft</u></p> <p>Das Modul dient unter Berücksichtigung aller Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) der Vervollkommnung bereits erworbener allgemein- und fachsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis verschiedenartiger umfangreicher Texte und Identifikation impliziter Bedeutung,</li> <li>- flüssige und spontane Ausdrucksweise ohne größeres Suchen nach adäquaten Wendungen,</li> <li>- flexibler und effektiver Sprachgebrauch im sozialen, akademischen und beruflichen Kontext und</li> <li>- klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung usueller Informationsstrukturen.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>M6 + M7 Deutsch als Fremdsprache A1 bis C1.1</b>
Lernergebnis und Kompetenzen	In Abhängigkeit der gewählten Niveaustufe. (Siehe Modulbeschreibungen der Zentraleinrichtung Fremdsprachen)

## Anlage 6      Spezifika des Diploma Supplements

Nachfolgend werden die Spezifika des Diploma Supplements des Masterstudienganges Elektrotechnik ausgewiesen.

HTW Berlin

Diploma Supplement

- Master Elektrotechnik -

<b>1.</b>	<b>ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION</b>
1.1/1.2	Familiename(n) / Vorname(n)
1.3	Geburtsdatum (TT/MM/JJJJ)
1.4	Matrikelnummer oder Code zur Identifizierung des/der Studierenden (wenn vorhanden)
<b>2.</b>	<b>Angaben zur Qualifikation</b>
2.1	Bezeichnung der Qualifikation und (wenn vorhanden) verliehener Grad (in der Originalsprache)  Master of Engineering (M.Eng.)
2.2	Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation  Elektrotechnik (mit den Vertiefungen Automation oder Elektrische Energiesysteme)
2.3	Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat (in der Originalsprache)  Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) University of Applied Sciences (s. Abschnitt 8) (Hochschule (FH)/staatlich)
2.4	Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung (falls nicht mit 2.3 identisch), die den Studiengang durchgeführt hat (in der Originalsprache)  Siehe 2.3
2.5	Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)  Deutsch
<b>3.</b>	<b>Angaben zu Ebene und Zeitdauer der Qualifikation</b>
3.1	Ebene der Qualifikation

Postgradualer berufsqualifizierender Hochschulabschluss mit stärker anwendungsorientiertem Profil nach einem abgeschlossenen Bachelor- oder Diplomstudiengang (siehe Abschnitte 8.1 und 8.4.2) inklusive einer Masterarbeit

**3.2** Offizielle Dauer des Studiums (Regelstudienzeit) in Leistungspunkten und/oder Jahren

Regelstudienzeit: 4 Semester (2 Jahre)

Workload: 3600 Stunden

Leistungspunkte (LP) nach ECTS: 120

davon Masterarbeit und Abschlusskolloquium 30 LP

**3.3** Zugangsvoraussetzung(en)

- Bachelor im Studiengang Elektrotechnik oder Bachelor in ähnlichen Studiengängen oder ausländisches Äquivalent und

- spezielle Auswahlkriterien

**4. Angaben zum Inhalt des Studiums und zu den erzielten Ergebnissen**

**4.1** Studienform

Vollzeitstudium, Präsenzstudium

**4.2** Lernergebnisse des Studiengangs

Die Absolvent\_innen sind zur anwendungsbezogenen Forschung über und Entwicklung von Konzepten sowie Realisierung von komplexen technischen Systemen, insbesondere im Bereich der elektrischen Energieerzeugung, Übertragung, Verteilung und Nutzung, zur Prozessmodellierung sowie Automatisierung von Anlagen und Komponenten befähigt.

Die Absolvent\_innen verfügen über vertiefte wissenschaftliche Fach- und Methodenkompetenz im Bereich der Automatisierungs-, Regelungstechnik sowie der elektrischen Energiesystemen um Fragen der Zuverlässigkeit, Sicherheit, der Anlagenüberwachung in der Produktion sowie des effizienten Energieeinsatzes unter der Verwendung moderner leistungselektronischer Energiewandler bei konventionellen und regenerativen Energiesystemen zu beantworten. Mit den Vertiefungsmöglichkeiten in der Automatisierungstechnik, der elektrischen Energiesysteme und den englischsprachigen Fächern aus beiden Vertiefungen werden die Absolvent\_innen in die Lage versetzt, in diesen Bereichen komplexe Aufgabenstellungen sowohl praxisorientiert als auch theoretisch vertiefend im internationalen Umfeld zu lösen.

Studienzusammensetzung:

- obligatorisches Kernstudium: 41 LP
- optionale Wahl- und Vertiefungsmodule: 49 LP
- Masterarbeit einschließlich Kolloquium: 30 LP



4.3 Einzelheiten zum Studiengang, individuell erworbene Leistungspunkte und erzielte Noten  
Siehe Masterzeugnis für weitere Details zu den absolvierten Schwerpunktmodulen und dem Thema der Masterarbeit inklusive ihrer Benotungen

4.4 Notensystem und, wenn vorhanden, Notenspiegel

4.5 Gesamtnote (in Originalsprache)  
- Abschlussprädikat (ungerundete Abschlussnote) –  
Zusammensetzung des Gesamtprädikats:  
60 % Modulnoten  
40 % Masterarbeit und Abschlusskolloquium

## 5. Angaben zur Berechtigung der Qualifikation

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Der Abschluss berechtigt zur Aufnahme eines Promotionsstudiums; die jeweilige Promotionsordnung kann zusätzliche Voraussetzungen festlegen.

5.2 Zugang zu reglementierten Berufen (sofern zutreffend)

Der Masterabschluss eröffnet den Zugang zum höheren Dienst in Deutschland.

## 6. Weitere Angaben

6.1 Weitere Angaben

Die HTW Berlin hat am 31. Mai 2021 durch Akkreditierungskommission der Agentur AQAS die Systemreakkreditierung erhalten. Damit sind alle Studiengänge der HTW Berlin, die Gegenstand der internen Qualitätssicherung nach den Vorgaben des akkreditierten Systems waren und sind, akkreditiert. Darunter fällt auch der hier vorliegende Studiengang (siehe: [www.akkreditierungsrat.de](http://www.akkreditierungsrat.de))

6.2 Weitere Informationsquellen

HTW Berlin: <http://www.HTW-berlin.de>

Studiengang: <http://et.htw-berlin.de/>

Anlage 7 Äquivalenztabelle

Nr.	Modulbezeichnung gemäß Studien- und Prüfungsordnung vom 13. Februar 2013 (AMBL. HTW Berlin Nr. 13/13), zuletzt geändert am 12. November 2014 (AMBL. HTW Berlin Nr. 16/15)	LP	Nr.	Modulbezeichnung gemäß dieser Studien- und Prüfungsordnung	LP
M1	Angewandte Mathematik	6	M1	Angewandte Mathematik	6
M2	Modellbildung/Simulation	5	M2	Modellbildung/Simulation	5
M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5	M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5
M4	Geregelte Antriebe	5	M4	Geregelte Antriebe	5
M6	AWE-Modul 1	2	M6	AWE-Modul 1	2
M7	AWE-Modul 2	2	M7	AWE-Modul 2	2
M10	Verteilte Echtzeitsysteme	5	M5	Industrielle Kommunikation	5
M11	Leistungselektronik	5	M8	Leistungselektronik	5
M12	Digitale Signalverarbeitung	5	M9	Digitale Signalverarbeitung	5
M13	Elektrotechnisches Projekt	15	M11	Elektrotechnisches Projekt	15
M15	Regenerative Energiesysteme und -wandler	5	MWS4	Regenerative Energiesysteme und -wandler (bis einschließlich WiSe2022/23) oder	5
			MSS6	Renewable Energy Systems and Sources (ab SoSe 2023)	5
M16	Elektromagnetische Verträglichkeit	5	MWS2	Elektromagnetische Verträglichkeit	5
M20	Netzregelung/Smart Grids	5	VE2	Netzregelung/Smart Grids	5
M17	Special Engineering	5	MWS3	Special Engineering	5
M23	Vertiefung Leistungselektronik	5	VE4	Vertiefung Leistungselektronik	5
M5	Automatisierte Prüfplätze	5	MWS1	Automatisierte Prüfplätze	5
M8	Moderne Methoden der Regelungstechnik	5	VA1	Moderne Methoden der Regelungstechnik	5
M18	SCADA/HMI	5	MSS2	SCADA/HMI	5
M19	Hochverfügbare und sichere Systeme	5	VA2	Hochverfügbare und sichere Systeme	5

M9	Hochspannungstechnik	5	VE1	Hochspannungstechnik	5
M14	Betriebsmitteldiagnostik	5	VE3	Betriebsmitteldiagnostik	5
M22	Automation in Regenerativen Energiesystemen	5	VA3	Automation in Regenerativen Energiesystemen	5
M21	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen	5	MSS1	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (bis einschließlich SoSe 2022) oder	5
			MWS5	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen (ab WiSe 2023/24)	5