

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT BERLIN

Studien- und Prüfungsordnung

für den konsekutiven Masterstudiengang

Elektrotechnik

mit den Vertiefungen Automation und Elektrische Energiesysteme

im Fachbereich Ingenieurwissenschaften I
vom 13. Februar 2013¹ unter Berücksichtigung der 1. Änderungsordnung
vom 12. November 2014²

nichtamtliche 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 Masterseminar/Kolloquium
- § 12 Modulnoten und Modulgruppen auf dem Masterzeugnis
- § 13 Berechnung des Gesamtprädikates
- § 14 Abschlussdokumente
- § 15 Inkrafttreten/Veröffentlichung

Anlagen

- Anlage 1A Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Wintersemester
- Anlage 1B Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Sommersemester
- Anlage 2 Modulübersicht
- Anlage 3 Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul
- Anlage 4 Spezifika des Diploma Supplements

¹ HTW AmtlMittBl. Nr. 13/13 S. 243 ff.

² HTW AmtlMittBl. Nr. 16/15 S. 369 ff.

§ 1 Geltungsbereich

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

(2) Ferner gilt diese Studien- und Prüfungsordnung für alle Studierenden, welche 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 Abs. 1 entspricht.

(3) Die Studien- und Prüfungsordnung wird ergänzt durch die Zugangs- und Zulassungsordnung für den 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 die Bachelorstudiengänge 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.). Hierbei können die Studierenden entsprechend ihren fachlichen Interessen oder beruflichen Ambitionen zwischen den Vertiefungen Automation und Elektrische Energiesysteme wählen.

(2) 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 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.

Neben dem seminaristischen Unterricht wird praktischen Laborübungen, intensiv angeleiteten Projektarbeiten und ein relativ hoher Anteil der selbständigen Arbeit am studentischen Arbeitsaufwand (Workload) besondere Aufmerksamkeit in der Lehre beigemessen. 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.

(3) Der Masterstudiengang Elektrotechnik bereitet die Studierenden auf ingenieurtechnische und Leitungstätigkeiten in der Entwicklung von Geräten der Energie- und Automatisierungstechnik und deren Fertigung, in der Projektierung von elektro- und automatisierungstechnischen Anlagen, der Analyse und Modellierung komplexer Prozesse sowie dem Betrieb und Wartung vor. Insbesondere werden fachliche Kompetenzen auf folgenden Gebieten vermittelt:

In der Vertiefungsrichtung Automation für

- die Projektierung und Realisierung von Automatisierungsanlagen in allen Branchen und Industriezweigen einschließlich regenerativer Energiesysteme;
- die Programmierung von Computern und speicherprogrammierbarer Steuerungstechnik 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
- die Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen in automatisierten Systemen und der Nutzungsumgebung (ambient intelligence).

In der Vertiefungsrichtung 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;
- den Einsatz der Informationselektronik und speicherprogrammierbarer Steuerungen für Schaltanlagen und leittechnische Einrichtungen in Energiesystemen (Energieautomation);
- die Anwendung moderner Diagnosetechnik für Betrieb, Wartung und Ausfallvermeidung von elektrotechnischen Anlagen und Betriebsmitteln;
- die Anwendung der Leistungselektronik und der automatisierten Antrieben für elektrisch angetriebene 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

§ 5 Lehrveranstaltungen in englischer Sprache

Lehrveranstaltungen oder Teile davon können in englischer Sprache durchgeführt werden. Die jeweilige Unterrichtssprache ist im Dokument „Modulbeschreibung für den Studiengang Elektrotechnik- Master of Engineering (M.Eng.)“ festgelegt.

§ 6 Inhalt und Gliederung des Masterstudiums/Regelstudienzeit

- (1) Das Masterstudium hat eine Dauer von 4 Semestern (Regelstudienzeit).
- (2) Das Masterstudium ist entsprechend Anlage 1 modularisiert. Module sind inhaltlich zusammengefasste Einheiten des Studiums, deren erfolgreichen Abschluss der/die Studierende durch eine bestandene Modulprüfung nachweisen muss.
- (3) Die Anlage 3 enthält die Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul. Die ausführliche Beschreibung der Module erfolgt in dem Dokument „Modulbeschreibung für den Masterstudiengang Elektrotechnik – Master of Engineering (M. Eng)“.
- (4) Der jährliche studentische Arbeitsaufwand (Workload) für den Masterstudiengang Elektrotechnik beträgt 1.800 Arbeitsstunden.
- (5) Die Studierenden können zwischen den Vertiefungsrichtungen des Studiengangs Elektrotechnik a) „Automation“ oder b) „Elektrische Energiesysteme“ oder die angebotenen Wahlpflichtmodule kombiniert wählen.
- (6) Die Studienpläne unterscheiden sich im 1. und 2. Semester in Abhängigkeit vom Immatrikulationszeitpunkt. Bestimmte, von der zeitlichen Reihenfolge der Lehre unabhängige Module, werden in Abhängigkeit vom Immatrikulationszeitpunkt nur einmal jährlich im 1. oder im 2. Semester angeboten. Eine Übersicht zu den Studienplänen bei Immatrikulation im Wintersemester und bei Immatrikulation im Sommersemester enthalten Anlage 1A und 1B.
- (7) Das Studium schließt mit dem erfolgreichen Kolloquium zur Masterarbeit ab. Die Masterarbeit wird von einem Seminar begleitet. Die Anfertigung der Masterarbeit umfasst 25 Leistungspunkte gemäß ECTS (ECTS - European Credit Transfer System); das begleitende Seminar mit dem abschließenden Kolloquium umfasst 5 Leistungspunkte.

§ 7 Art und Umfang des Lehrangebotes, Studienorganisation

- (1) Das Studium wird im Einzelnen nach den Studienplänen gemäß Anlage 1A und 1B 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 zugrunde liegende Lernzeit in zu vergebenden Leistungspunkten (ECTS) der Module sowie die notwendigen und empfohlenen Voraussetzungen.
- (2) In Anlage 2 sind alle Module aufgelistet.
- (3) Für das Modul „Elektrotechnisches Projekt“ werden mehrere Themen angeboten. Die zur Auswahl stehenden Themen werden spätestens in der ersten Woche der Vorlesungszeit in einer Präsentation vorgestellt. Die Durchführung eines Projekts kann als Gruppenarbeit von 2 Personen 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 Prüflinge zu einem festgelegten Zeitpunkt (§ 9 Abs. 5).
- (4) Module aus den Vertiefungsrichtungen Automation und Elektrische Energiesysteme können kombiniert werden. Die Zuordnung des Studienabschlusses zu einer Vertiefungsrichtung entfällt in diesem Fall. Auf dem Zeugnis werden die Wahlpflichtmodule ausgewiesen.

§ 8 Umfang und Einordnung des ergänzenden allgemeinwissenschaftlichen Lehrangebotes

- (1) Der Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule (keine Fremdsprache) beträgt 4 Leistungspunkte nach Maßgabe der Anlagen 1A und 1B.
- (2) Abweichend von Abs. 1 kann der gesamte Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule auf eine vertiefende Fremdsprachenausbildung (Englisch ab Oberstufe 1; Französisch, Russisch oder Spanisch ab Mittelstufe 3) entfallen. Bei Studierenden die ihre Hochschulzugangsberechtigung in einer anderen Sprache als Deutsch erworben haben, kann der gesamte Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule auf eine vertiefende Fremdsprachenausbildung in Deutsch als Fremdsprache (ab O1) entfallen.

(3) Abweichend von Abs.1 und 2 können 2 Leistungspunkte auf die vertiefende Ausbildung in Englisch (ab Oberstufe 1) und 2 Leistungspunkte auf ein allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul (keine Fremdsprache) entfallen.

§ 9 Modulprüfungen

(1) Alle Module werden differenziert bewertet.

(2) Die erfolgreiche Teilnahme an einem Modul wird durch das Bestehen einer einheitlichen Modulprüfung nachgewiesen. Im Übrigen gelten die Regelungen der Rahmenstudien- und -prüfungsordnung gemäß § 2 dieser Ordnung. Die jeweiligen Prüfungsformen und Prüfungskomponenten für jedes Modul sind in dem Dokument „Modulbeschreibungen für den Masterstudiengang Elektrotechnik - Master of Engineering (M.Eng.)“ beschrieben.

(3) Die bestandene Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten. Die Anzahl der mit den einzelnen Modulen jeweils zu erwerbenden Leistungspunkte sind in der Anlage 1 dieser Ordnung aufgeführt.

(4) Wurde die Prüfung in einem Wahlpflichtmodul bestanden, kann das Wahlpflichtmodul nicht mehr durch ein anderes Wahlpflichtmodul ersetzt werden.

(5) Für das Modul Elektrotechnisches Projekt wird nur eine Prüfungsmöglichkeit im Semester angeboten, weil die Modulprüfung aus einer modulbegleitend geprüften Studienleistung besteht. Die modulbegleitend geprüfte Studienleistung muss vor dem Beginn des zweiten Prüfungszeitraumes absolviert worden sein. Für das Modul Elektrotechnisches Projekt besteht im Wiederholungsfall Belegpflicht.

(6) Die Zulassung zu einer Prüfung oder zur Erbringung einer modulbegleitend geprüften Studienleistung setzt die Belegung des entsprechenden Moduls gemäß Hochschulordnung voraus.

(7) Die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen der Form Laborpraktikum (LPr) und Praktische Übung (PÜ) ist obligatorisch.

§ 10 Masterarbeit

(1) Der Prüfungsausschuss des Studienganges bestätigt durch Unterschrift des/der Vorsitzenden das von dem/der Studierenden gewählte Thema, und er legt den Bearbeitungsbeginn und den Abgabetermin sowie die betreuenden Prüfer/Prüferinnen 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 Kandidat oder eine Kandidatin kann auch zugelassen werden, wenn

- er oder sie Module im Gesamtumfang von bis zu sechs Leistungspunkten noch nicht erfolgreich abgeschlossen hat und
- der erfolgreiche Abschluss sämtlicher Module im Semester, in dem die Masterarbeit geschrieben wird, möglich und zu erwarten ist und
- Art und Umfang der noch fehlenden Modulprüfungen die Anfertigung der Masterarbeit fachlich und zeitlich nicht wesentlich beeinträchtigen.

(3) Der zeitliche Bearbeitungsaufwand der Masterarbeit entspricht 25 Leistungspunkten. Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit umfasst 18 Wochen. Die Masterarbeit ist zum Ende der 18. Woche des 4. Studienplansemesters gemäß §23 Abs.7 RStPO-Ba/Ma abzugeben.

(4) Die Masterarbeit kann mit Zustimmung der Prüfungskommission als Gruppenarbeit von 2 Personen angefertigt werden. In diesem Fall müssen die Beiträge der einzelnen Prüflinge abgrenzbar und individuell zu beurteilen sein. Wurden Abschlussarbeiten als Gruppenarbeit durchgeführt, so soll das Kolloquium als gemeinsame Prüfung organisiert werden.

§ 11 Masterseminar/Kolloquium

(1) Das Kolloquium wird als Modulprüfung zum Masterseminar durchgeführt. Voraussetzung für die Zulassung zum Kolloquium ist eine Masterarbeit, welche von zwei unabhängigen Gutachtern positiv beurteilt wurde.

(2) Das Kolloquium bezieht sich auf den Gegenstand der Masterarbeit und ordnet diesen in den Kontext des Studienganges Elektrotechnik ein. In dieser Prüfung soll der/die Studierende zeigen, dass er/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/ihre Argumentation gegenüber Kritik korrekt zu reagieren.

(3) Zur Prüfung im Masterkolloquium wird zugelassen, wer die Masterarbeit erfolgreich bestanden hat und 115 Leistungspunkte im Masterstudiengang Elektrotechnik nachweisen kann.

§ 12 Modulnoten auf dem Masterzeugnis

(1) Reihenfolge der Module auf dem Masterzeugnis:

(a) Pflichtmodule:

Angewandte Mathematik
Modellbildung/Simulation
Elektrische Energiesysteme und Netzschutz
Geregelte Antriebe
Verteilte Echtzeitsysteme
Leistungselektronik
Digitale Signalverarbeitung
Regenerative Energiesysteme und -wandler
Elektromagnetische Verträglichkeit oder Special Engineering oder
Vertiefung Leistungselektronik
Automation in Regenerativen Energiesystemen

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

(c) Vertiefungsrichtung: Automation oder

Vertiefungsrichtung: Elektrische Energiesysteme oder

Wahlpflichtmodule:

(Automation)

Moderne Methoden der Regelungstechnik
Automatisierte Prüfplätze
SCADA/HMI
Hochverfügbare und sichere Systeme

oder

(Elektrische Energiesysteme)

Hochspannungstechnik
Netzregelung/Smart Grids
Betriebsmitteldiagnostik
Verfügbarkeit und Sicherheit bei Energiesystemen

oder

(Module der Automation und der Elektrischen Energiesysteme)

(Wahlpflichtmodul 1)
(Wahlpflichtmodul 2)
(Wahlpflichtmodul 3)
(Wahlpflichtmodul 4)

(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
- Elektromagnetische Verträglichkeit oder Special Engineering oder Vertiefung
- Leistungselektronik

§ 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, X_3) nach der Formel $X = aX_1 + bX_2 + cX_3$ auf die zweite Stelle hinter dem Komma durch Abschneiden berechnet 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 werden die ersten beiden Stellen nach dem Komma durch Abschneiden berechnet,
- b) die Note der Abschlussarbeit (Größe X_2) und
- c) die Note des Kolloquiums (Größe X_3).

Für die Gewichtungsfaktoren gilt:

$$a = 0,60; b = 0,30; c = 0,10.$$

(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.

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

Titel der Module	Gewichtungsfaktor a_i
Modellbildung/Simulation	5
Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5
Geregelte Antriebe	5
Verteilte Echtzeitsysteme	5
Leistungselektronik	5
Regenerative Energiesysteme und -wandler	5
Automation in Regenerativen Energiesystemen	5
Digitale Signalverarbeitung	5
Moderne Methoden der Regelungstechnik	5
Automatisierte Prüfplätze	5
SCADA/HMI	5
Hochverfügbare und sichere Systeme	5
Summe	60

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

Titel der Module	Gewichtungsfaktor a_i
Modellbildung/Simulation	5
Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5
Geregelte Antriebe	5
Verteilte Echtzeitsysteme	5
Leistungselektronik	5
Regenerative Energiesysteme und -wandler	5
Automation in Regenerativen Energiesystemen	5
Digitale Signalverarbeitung	5
Hochspannungstechnik	5
Netzregelung/Smart Grids	5
Verfügbarkeit und Sicherheit bei Energiesystemen	5
Betriebsmitteldiagnostik	5
Summe	60

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

Titel der Module	Gewichtungsfaktor a_i
Modellbildung/Simulation	5
Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	5
Geregelte Antriebe	5
Verteilte Echtzeitsysteme	5
Leistungselektronik	5
Regenerative Energiesysteme und -wandler	5
Automation in Regenerativen Energiesystemen	5
Digitale Signalverarbeitung	5
Vier der folgenden acht Module: Moderne Methoden der Regelungstechnik Automatisierte Prüfplätze SCADA/HMI Hochverfügbare und sichere Systeme Hochspannungstechnik Netzregelung/Smart Grids Betriebsmitteldiagnostik Verfügbarkeit und Sicherheit bei Energiesystemen	20
Summe	60

§ 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 4 ausgewiesen.

§ 15 Inkrafttreten/Veröffentlichung

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der HTW Berlin mit Wirkung vom 01. Oktober 2013 in Kraft.

Anlage 1A zur Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Elektrotechnik
Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Wintersemester

1. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M1	Angewandte Mathematik	P	SL/BÜ	4/1	6	2a	-	-
M2	Modellbildung/Simulation	P	SL/BÜ	3/1	5	2a	-	-
M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	P	SL/BÜ/ LPr	2/1/1	5	2a	-	-
M10	Verteilte Echtzeitsysteme	P	SL/LPr	3/1	5	2a	-	-
M15	Regenerative Energiesysteme und -wandler	P	SL/BÜ	2/1	5	2a	-	-
M6	AWE-Modul 1 ¹⁾	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
M7	AWE-Modul 2 ¹⁾	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
Summe Semester				14/10	30			

¹⁾ Es können anstelle von zweimal 2 SWS auch einmal 4 SWS als AWE 1 mit 4 LP gewählt werden.

2. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M4	Geregelte Antriebe	P	SL/LPr	3/1	5	2a	-	-
M11	Leistungselektronik	P	SL/BÜ	3/1	5	2a	-	-
M12	Digitale Signalverarbeitung	P	SL/LPr	2/2	5	2a	-	-
M22	Automation in Regenerativen Energiesystemen	P	SL/LPr	2/1	5	2a	-	-
Vertiefung Automation (A)								
M5	Automatisierte Prüfplätze	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
M8	Moderne Methoden der Regelungstechnik	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)								
M9	Hochspannungstechnik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
M20	Netzregelung/Smart Grids	WP	PÜ/PÜ	3/1	5	2a	-	-
Summe Semester (A)				10/12	30			
Summe Semester (EES)				10/13	30			

3. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M13	Elektrotechnisches Projekt	WP	PS	7	15	2b	-	54 LP des 1.u.2. Sem.
M16	Elektromagnetische Verträglichkeit ¹⁾ <u>oder</u>	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-

M17	Special Engineering ¹⁾ <u>oder</u>							
M23	Vertiefung Leistungselektronik ¹⁾							
Automation (A)								
M18	SCADA/HMI	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2b	-	M5
M19	Hochverfügbare und sichere Systeme	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2b	-	M10
Elektrische Energiesysteme (EES)								
M14	Betriebsmitteldiagnostik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
M21	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen	WP	PÜ	4	5	2a	-	-
Summe Semester (A)				0/17	30			
Summe Semester (EES)				0/19	30			

¹⁾ Nach Festlegung durch den Fachbereichsrat wird jedes Semester nur ein Modul aus M17, M23 und M16 angeboten.

4. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M29	Masterarbeit ¹⁾	P			25	2b	s. § 10	
M30	Masterseminar/Kolloquium	P	PS	1	5	2b	s. § 11	
Summe Semester				0/1	30			
Summe gesamt (A)				24/40	120			
Summe gesamt (EES)				24/43	120			

¹⁾ Die Masterarbeit beginnt zu Semesterbeginn.

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

Erläuterungen:

Form der Lehrveranstaltung:

SL Seminaristischer Lehrvortrag
 BÜ Begleitübung
 PS (Projekt-)seminar
 PÜ/ Praktische Übung/
 LPr/ Laborpraktikum

Art des Moduls:

P Pflichtmodul
 WP Wahlpflichtmodul

Allgemein:

NSt Niveaustufe
 NV Notwendige Voraussetzung
 EV Empfohlene Voraussetzung
 SWS Semesterwochenstunden
 LP Leistungspunkte (ECTS)

Studienplanübersicht bei Immatrikulation im Sommersemester

1. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M4	Geregelte Antriebe	P	SL/LPr	3/1	5	2a	-	-
M11	Leistungselektronik	P	SL/BÜ	3/1	5	2a	-	-
M12	Digitale Signalverarbeitung	P	SL/LPr	2/2	5	2a	-	-
M22	Automation in Regenerativen Energiesystemen	P	SL/LPr	2/1	5	2a	-	-
	Vertiefung Automation (A)							
M5	Automatisierte Prüfplätze	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-
M8	Moderne Methoden der Regelungstechnik	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2a	-	-
	Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)							
M9	Hochspannungstechnik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
M20	Netzregelung/Smart Grids	WP	PÜ/PÜ	3/1	5	2a	-	-
	Summe Semester (A)			10/12	30			
	Summe Semester (EES)			10/13	30			

2. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M1	Angewandte Mathematik	P	SL/BÜ	4/1	6	2a	-	-
M2	Modellbildung/Simulation	P	SL/BÜ	3/1	5	2a	-	-
M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	P	SL/BÜ/ LPr	2/1/1	5	2a	-	-
M10	Verteilte Echtzeitsysteme	P	SL/LPr	3/1	5	2a	-	-
M15	Regenerative Energiesysteme und -wandler	P	SL/BÜ	2/1	5	2a	-	-
M6	AWE-Modul 1 ¹⁾	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
M7	AWE-Modul 2 ¹⁾	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
	Summe Semester			14/10	30			

¹⁾ Es können anstelle von zweimal 2 SWS auch einmal 4 SWS als AWE 1 mit 4 LP gewählt werden.

3. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M13	Elektrotechnisches Projekt	WP	PS	7	15	2b	-	54 LP des 1.u.2. Sem.
M16	Elektromagnetische	WP	PÜ/LPr	3/1	5	2a	-	-

M17	Verträglichkeit ¹⁾ <u>oder</u>							
M23	Special Engineering ¹⁾ <u>oder</u>							
	Vertiefung							
	Leistungselektronik ¹⁾							
	Automation (A)							
M18	SCADA/HMI	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2b	-	M5
M19	Hochverfügbare und sichere Systeme	WP	PÜ/LPr	2/1	5	2b	-	M10
	Elektrische Energiesysteme (EES)							
M14	Betriebsmitteldiagnostik	WP	PÜ/LPr	2/2	5	2a	-	-
M21	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen	WP	PÜ	4	5	2a	-	-
	Summe Semester (A)			0/17	30			
	Summe Semester (EES)			0/19	30			

1) Nach Festlegung durch den Fachbereichsrat wird jedes Semester nur ein Modul aus M17, M23 und M16 angeboten.

4. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M29	Masterarbeit ¹⁾	P			25	2b	s. § 10	
M30	Masterseminar/Kolloquium	P	PS	1	5	2b	s. § 11	
	Summe Semester			0/1	30			
	Summe gesamt (A)			24/40	120			
	Summe gesamt (EES)			24/43	120			

¹⁾ Die Masterarbeit beginnt zu Semesterbeginn.

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

Erläuterungen:

Form der Lehrveranstaltung:

SL Seminaristischer Lehrvortrag
 BÜ Begleitübung
 PS (Projekt-)seminar
 PÜ/
 LPr Praktische Übung/
 Laborpraktikum

Art des Moduls:

P Pflichtmodul
 WP Wahlpflichtmodul

Allgemein:

NSt Niveaustufe
 NV Notwendige Voraussetzung
 EV Empfohlene Voraussetzung
 SWS Semesterwochenstunden
 LP Leistungspunkte (ECTS)

Modulübersicht

	Elektrotechnik	Electrical Engineering	LP	NSt	NV	EV
Module für alle Vertiefungsrichtungen						
M1	Angewandte Mathematik	Applied Mathematics	6	2a	-	-
M2	Modellbildung/Simulation	Modelling and Simulation of Dynamic Systems	5	2a	-	-
M3	Elektrische Energiesysteme und Netzschutz	Electrical Energy Systems and Mains Protection	5	2a	-	-
M4	Geregelte Antriebe	Controlled Drives	5	2a	-	-
M6	AWE-Modul 1	Supplementary Module 1	2	2a	-	-
M7	AWE-Modul 2	Supplementary Module 2	2	2a	-	-
M10	Verteilte Echtzeitsysteme	Distributed Real-Time Systems	5	2a	-	-
M11	Leistungselektronik	Power Electronics	5	2a	-	-
M12	Digitale Signalverarbeitung	Digital Signal Processing	5	2a	-	-
M13	Elektrotechnisches Projekt	Electrical Engineering Project	15	2b	-	54 LP aus 1.u. 2. Studienplanem.
M15	Regenerative Energiesysteme und -wandler	Renewable Energy Systems and Converters	5	2a	-	-
M16	Elektromagnetische Verträglichkeit	Electromagnetic Compatibility	15	2a	-	-
M22	Netzregelung/Smart Grids	Grid Control/Smart Grids	5	2a	-	-
M29	Masterarbeit	Master's Thesis	25	2b	s. § 10	-
M30	Masterseminar/Kolloquium	Master's Seminar	5	2b	s. § 11	-
M17	Special Engineering	Special Engineering	5	2a	-	-
M23	Vertiefung Leistungselektronik	Advanced Power Electronics	5	2a	-	-
	Vertiefung Automation (A)	Automation Specialisation (A)				
M5	Automatisierte Prüfplätze	Automated Test Stations	5	2a	-	-
M8	Moderne Methoden der Regelungstechnik	Modern Control Engineering	5	2a	-	-
M18	SCADA/HMI	SCADA/HMI	5	2a	-	M15
M19	Hochverfügbare und sichere Systeme	High Availability and Safety Systems	5	2a	-	M10
	Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)	Electrical Energy Systems Specialisation (EES)				
M9	Hochspannungstechnik	High Voltage Technology	5	2a	-	-
M14	Betriebsmitteldiagnostik	Electrical Equipment Diagnostics	5	2a	-	-
M20	Netzregelung	Grid Control	5	2a	-	-
M21	Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen	Availability and Security of Electrical Energy Systems	5	2a	-	-

Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul

Modulbezeichnung	M1 Angewandte Mathematik
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studenten 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	M2 Modellbildung/Simulation
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Bedeutung und Methoden der mathematischen Modellbildung in der 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 wie die Bilanzierung von Masse- und Energieströmen sowie die Lagrange-Funktion zur Bestimmung von Bewegungsgleichungen auf technische Problemstellungen anwenden. Sie nutzen in laborpraktischen Übungen mit Erfolg MATLAB®/SIMULINK® zur Simulation technischer Prozesse.

Modulbezeichnung	M3 Elektrische Energiesysteme und Netzschutz
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Struktur, besitzen einen Überblick über elektrische Energienetze für wichtige Spannungsebenen und relevante Netzvorgänge. Sie sind in der Lage, notwendige Komponenten elektrischer Energiesysteme hinsichtlich ihrer Funktion zu beschreiben, für konkrete Einsatzbedingungen auszuwählen und zu berechnen. Dies bezieht sich insbesondere auf</p> <ul style="list-style-type: none">- Mess-, Zähl- und Überwachungseinrichtungen- Anforderungen an Schutzsysteme- Schutztechnische Anlagen für den Leitungsschutz mit verschiedenen Einspeisungen und den Abnehmerschutz- Transformatorschutzeinrichtungen- Generatorschutzsysteme und Notstromaggregate sowie Motorschutzsysteme. <p>Erlernen den Umgang mit Schutzprüfgeräten, Analyse, Auswahl und Projektierung von Schutzsystemen von elektrischen Energiesystemen für verschiedene Betriebsmittel und Anwendungen, Parametrierung und Inbetriebnahme.</p>

Modulbezeichnung	M4 Geregelte Antriebe
Lernergebnis und Kompetenzen	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.

Modulbezeichnung	M10 Verteilte Echtzeitsysteme
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen die funktionalen Aspekte der Komponenten, ihr Echtzeitverhalten und mögliche Ausfälle sowie die daraus resultierenden Problematiken in der Datenverarbeitung in Bezug auf verteilte oder vernetzte Prozesshardware innerhalb beschränkter Zeitfenster, um korrekt arbeiten zu können.</p> <p>Basierend auf dem ISO-OSI Schichtenmodell erlernen die Studierenden die Anforderungen an verteilte Echtzeitsysteme in der industriellen Automation einschließlich ausgewählter Protokolle für die Datenübertragung und können diese hinsichtlich relevanter Kriterien bewerten.</p> <p>Die Studierenden können eine Projektierung von ausgewählten seriellen Datenübertragungssystemen (Bussysteme) entsprechend Anforderungen durchführen.</p> <p>Dabei erfolgt die Programmierung von Komponenten auf der Grundlage adäquater Programmiersprachen wie z. B. die SPS-Fachsprachen nach IEC 1131-3.</p>

Modulbezeichnung	M11 Leistungselektronik
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erhalten einen detaillierten Einblick in die Funktionsweise leistungselektronischer Energiewandler. Sie kennen Aufbau, Eigenschaft und Leistungsfähigkeit der grundlegenden selbst- und netzgeführten Stromrichter und können wesentliche Stromrichterkomponenten dimensionieren. Sie können die Stromrichter mittels Schaltungssimulation strukturiert modellieren, analysieren und bewerten.</p> <p>Zugleich können die Studierenden für verschiedene Anwendungsfälle geeignete Stromrichtersysteme auswählen und projektieren.</p>

Modulbezeichnung	M12 Digitale Signalverarbeitung
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung und deren Anwendung in Theorie und Praxis vertraut. Sie verfügen über die folgenden Kompetenzen und Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachkompetenz: Die wichtigsten Prinzipien der digitalen Signalverarbeitung wurden verstanden. - Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung einzusetzen und beherrschen den Umgang mit Hardware und Software-Tools für Entwicklungen im Bereich der digitalen Signalverarbeitung. <p>Sozialkompetenz: Die Absolventen des Moduls verfügen über die Fähigkeit Fragestellungen, speziell der digitalen Signalverarbeitung, in kleinen Teams zu bearbeiten.</p>

Modulbezeichnung	M13 Elektrotechnisches Projekt
Lernergebnis und Kompetenzen	Weiterentwicklung der persönlichen Lösungskompetenz, Lösungsstrategieentwicklung, Vertiefung von fachspezifischem Wissen und dessen Anwendung an realen industrienahen Aufgabenstellungen Selbstständigkeit erhöhen, Urteilsfähigkeit entwickeln, Arbeitstechniken zur Problemlösungsstrategie aufbauen und anwenden, Analyse und Abfassung wissenschaftlicher Texte. Vertiefen von Fachkenntnissen zur Generierung von anwendungsbezogenem Fachwissen; Fähigkeit zur Realisierung von Versuchsaufbauten unter wissenschaftlichen Aspekten entwickeln

Modulbezeichnung	M15 Regenerative Energiesysteme und –wandler
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die grundlegenden Möglichkeiten und Besonderheiten einzelner regenerativen Energiequellen wie Solarenergie und Windkraft zur elektrischen Energieerzeugung. 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.

Modulbezeichnung	M16 Elektromagnetische Verträglichkeit
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden lernen schwerpunktmäßig die Problematik der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Geräten und Anlagen kennen. Insbesondere kennen sie - EU-Richtlinie, Gesetz und Grundlagen der EMV - interne Wirkmechanismen der EMV von der Quelle über die Kopplung bis zur Senke - Vermeidung von Störeinflüssen und Störunterdrückung durch gezielte Maßnahmen Die Studierenden sind in der Lage, bezüglich der EMV zu beurteilen, zu planen und zu realisieren und geeignete Maßnahmen zur Unterdrückungen von elektromagnetischen Beeinflussungen auszuwählen.

Modulbezeichnung	M17 Special Engineering
Lernergebnis und Kompetenzen	Dieses Modul ermöglicht die flexible Einbindung von aktuellen Themen der elektrischen Energietechnik oder Automatisierungstechnik in die Lehre und Forschung. Vorzugsweise wird dieses Modul in Zusammenarbeit mit der Industrie oder anderer wissenschaftlichen Einrichtungen gestaltet.

Modulbezeichnung	M22 Automation in regenerativen Energiesystemen
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden lernen die Spezifika und Lösungsprinzipien für die Automatisierung ausgewählter regenerativer Energiesystemen am Beispiel von Windenergiesystemen. Schwerpunkt ist der modellgestützte Reglerentwurf für den Teil- und den Vollastbereich 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. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zum Entwurf und Parametrierung einer geeigneten regelungstechnischen Struktur.

Modulbezeichnung	M23 Vertiefung Leistungselektronik
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden erhalten einen detaillierten Einblick in die Funktionsweise komplexer leistungselektronischer Energiewandler. Sie kennen Topologien und Eigenschaften 6- und 12-pulsiger netzgeführter Stromrichter sowie selbstgeführter Pulsrichter und dimensionieren wesentliche Stromrichterkomponenten. Sie kennen stationäre und dynamische Thermische Ersatzschaltbilder und berechnen diese. Die Studierenden modellieren und analysieren diese Themen mittels Schaltungssimulation strukturiert.

Modulbezeichnung	M29 Masterarbeit
Lernergebnis und Kompetenzen	Mit der Anfertigung 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.

Modulbezeichnung	M30 Masterseminar/Kolloquium
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Das Masterseminar dient der fachlichen, methodischen und organisatorischen Begleitung zur Anfertigung der Masterarbeit und deren Verteidigung. Ausgewählte thematische Seminare dienen der Persönlichkeitsentwicklung und weiteren Ausprägung der sozialen Kompetenz.</p> <p>Im Kolloquium präsentieren die Studierenden gut strukturiert, prägnant und überzeugend in der vorgegebenen Zeit ihre Masterarbeit und stellen sich mit Erfolg der wissenschaftlichen Diskussion ihrer Ergebnisse.</p> <p>Masterseminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hinweise zur Strukturierung von wissenschaftlichen bzw. Masterarbeiten - Hinweise zur Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen/Vortragstechnik <p>Kolloquium: entsprechend dem Thema der Masterarbeit</p>

Module für die Vertiefung Automation (A)

Modulbezeichnung	M5 Automatisierte Prüfplätze
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen die Funktionalität eines automatisierten Prüf- und Messsystems und sind in der Lage, die Übertragung und Verarbeitung der Prüf- und Messsignale zu spezifizieren. Dabei können sie automatisierte Prüfabläufe für typische Anwendungen programmieren, z.B. mit gemischt analog/digitalen Messgrößen und für verschiedene Prüfaufbauten auf der Grundlage von PCs mit LabVIEW oder mit SPS-Hardware unter Nutzung industrieller Tools (SPS-Fachsprachen, IEC 61131-3 bzw. Unity Pro). Die statistische Auswertung der Prüfergebnisse ist ebenfalls Bestandteil des Moduls.</p> <p>Eine Einführung in die Thematik Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung erfolgt ebenso. Dazu werden die Grundlagen der Wahrscheinlichkeit und elementaren Statistik vermittelt, so dass die Studierenden Fähigkeiten und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Qualitätsprüfung und -sicherung erlangen.</p>

Modulbezeichnung	M8 Moderne Methoden der Regelungstechnik
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 verglichen diese miteinander. Die Erarbeitung und Lösung erfolgt unter Verwendung von MATLAB/SIMULINK®.</p>

Modulbezeichnung	M18 SCADA/HMI
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Vermittlung grundlegender ergonomischer Gestaltungsregeln</p> <p>Studierende erlernen die gestalterischen Grundlagen für die Entwicklung und Bewertung einer Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen nach DIN EN ISO 14915-1.</p> <p>Die Studierenden kennen der Anforderungen an Human Machine Interface (HMI) in der Leit- oder Managementebene einer Automatisierungshierarchie mit den Aufgaben Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).</p> <p>Sie können mit industrieller Software und Tools für Prozessvisualisierung interaktive HMIs entwerfen und programmieren und programmtechnische Auswertungen mittels Scriptsprachen vornehmen. Sie sind auch fähig, Konzeptionen und Bewertungen von HMI vorzunehmen.</p>

Modulbezeichnung	M19 Hochverfügbare und sichere Systeme
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Von Maschinen und Anlagen könne nicht zu vernachlässigende Gefährdungen für Personen und die Umwelt ausgehen. Nach DIN EN ISO 12100 betrachtet der Begriff der Sicherheit von Maschinen die Fähigkeit einer Maschine, ihre vorgesehene(n) Funktion(en) während ihrer Lebensdauer auszuführen, wobei Betriebsrisiken hinreichend vermindert wurden. Studierende erlernen daher die Grundbegriffe und Gestaltungsleitsätze bei der Bewertung der Sicherheit von Maschinen und Anlagen sowie die Grundbegriffe der Zuverlässigkeits- und Sicherheitstheorie bzw. -technik.</p> <p>Prozesse mit Gefährdungspotenzialen für Mensch und Umwelt können Studierende hinsichtlich der auftretenden Risiken auf Grundlage der IEC 61508 einschätzen und geeignete automatisierungstechnische Lösungen zur Minimierung des Risikos begründen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Kenngrößen zur Bewertung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von technischen Konstrukten zu berechnen und die Fragen der Unzuverlässigkeit bzw. der Nichtverfügbarkeit in die Problematik der Qualitätssicherung und betriebswirtschaftlichen Prozesse einzuordnen. Der Umgang mit sicherheitsgerichteter Automatisierungstechnik einschließlich deren Programmierung ist ihnen vertraut.</p>

Module für die Vertiefung Elektrische Energiesysteme (EES)

Modulbezeichnung	M9 Hochspannungstechnik
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. 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.</p> <p>Dabei sind sie auch in der Lage, geeignete Nachweisverfahren auszuwählen, die die Verifikation der technischen Anforderungen unter Berücksichtigung hochspannungstechnischer Aspekte erlaubt.</p>
Modulbezeichnung	M14 Betriebsmitteldiagnostik
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Belastungen und Alterungseffekte elektrischer Betriebsmittel und sind in der Lage, diese zu analysieren und nachzuweisen.</p> <p>Umgang mit Prüfgeräten zum Nachweis und Diagnose an elektrischen Betriebsmitteln, Abschätzung von Alterungsvorgängen, Restlebensdauer, Umgebungsbedingungen und deren Einfluss, Projektierung und Dimensionierung von elektrischen Betriebsmitteln</p> <p>Integration von Kenntnissen, Fertigkeiten und sozialen sowie methodischen Fähigkeiten in Arbeits- oder Lernsituationen.</p>
Modulbezeichnung	M20 Netzregelung
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen die dynamischen Zusammenhänge beim Betrieb elektrischer Netze kennen sowie die relevanten Netzvorgänge. Darüber hinaus werden Sie in die Lage versetzt, 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.</p> <p>Es erfolgt die Anwendung des Grundlagenwissens zur Analyse, Projektierung von Energieeinspeisesystemen, deren Wirkung im Netzverbund und die Berücksichtigung von rechtlichen Rahmenbedingungen.</p>
Modulbezeichnung	M21 Verfügbarkeit und Sicherheit in Energiesystemen
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erhalten eine Übersicht zur nationalen und internationale Normung und lernen die Anwendung von Normen bei der ingenieurmäßigen Auslegung von elektrischen Energieversorgungsanlagen (Hochspannungsschaltanlagen) zur Erreichung hoher Verfügbarkeit und Sicherheit.</p> <p>Hauptziel dabei ist, auf Basis der Theorie zur Verfügbarkeitsbeschreibung, das methodische Anwenden der in den Normen beschriebenen Regeln, Verständnis der Zusammenhänge zu vermitteln und die praxisnahe Umsetzung.</p>

AWE-Module/Fremdsprachen

Variante 1:

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

Variante 2:

Name	<p>M6 und M7 AWE-Modul 1 und 2 Advanced English O1A/O1W/O1T oder O2A/O2W/O2T oder: Französisch/Russisch/Spanisch M3W (aufbauend auf die im Bachelor erreichte Stufe)</p>
Lernergebnis / Kompetenzen	<p><u>Englisch:</u> Oberstufe 1 (GER C1) oder Oberstufe 2 (GER C2): Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis verschiedenartiger umfangreicher Texte und Identifikation impliziter Bedeutung - flüssige und spontane Ausdrucksweise ohne größeres Suchen nach adäquaten Wendungen - flexibler und effektiver Sprachgebrauch im sozialen, akademischen und beruflichen Kontext - klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung useller Informationsstrukturen <p><u>Französisch/Russisch/Spanisch:</u> Mittelstufe 3/Wirtschaft (GER B2.2) 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"> - hohes Textverständnis sowohl bei Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt - Präsentation und Diskussion von fachsprachlichen Themen - flüssige Gesprächsführung, auch zu spontan gewählten Themen - detaillierte und klar strukturierte Textproduktion zu unterschiedlichen Themen -Darlegung des eigenen Standpunkts zu einem vorgegebenen Thema unter Benennung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Englisch: Erfolgreicher Abschluss der Mittelstufe 3 (GER B2.2) Französisch/Russisch/Spanisch: Erfolgreicher Abschluss der Mittelstufe 2 (GER B2.1)</p>

Variante 3

Name	AWE-Modul 1
Lernergebnis / Kompetenzen	Im Modul erwerben die Studierenden überfachliche Kompetenzen. Die fachliche Kompetenz wird ergänzt durch persönliche und soziale Kompetenz sowie Selbständigkeit, Entscheidungsbereitschaft und Lösungsorientierung sowie Offenheit für neue Ideen. Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils hochschulweit angebotenen ergänzenden AWE-Module (keine Fremdsprachen) mit geistes-, kommunikations- oder gesellschaftswissenschaftlicher Thematik bzw. künstlerischer Ausrichtung aus.

Name	AWE -Modul 2 Englisch O1A/W/T oder Englisch O2A/W/T
Lernergebnis und Kompetenzen	<u>Oberstufe 1 oder 2, Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik (GER C1)</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">- Verständnis verschiedenartiger umfangreicher Texte und Identifikation impliziter Bedeutung- flüssige und spontane Ausdrucksweise ohne größeres Suchen nach adäquaten Wendungen- flexibler und effektiver Sprachgebrauch im sozialen, akademischen und beruflichen Kontext- klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung usueller Informationsstrukturen

Spezifika des Masterstudienganges Elektrotechnik

- Master Elektrotechnik –

<p>2 Qualifikation</p>	<p>2.1 Bezeichnung der Qualifikation ausgeschrieben Master of Engineering</p> <p>Qualifikation abgekürzt M. Eng.</p> <p>2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation Elektrotechnik Automation Elektrische Energiesysteme</p> <p>Fachbereich Fachbereich Ingenieurwissenschaften I</p> <p>2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n) Deutsch</p>
<p>3 Ebene der Qualifikation</p>	<p>3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit) Regelstudienzeit: 4 Semester (2 Jahre) Workload: 3600 Stunden Leistungspunkte (LP) nach ECTS: 120 davon Masterarbeit 25 LP</p> <p>3.3 Zugangsvoraussetzung(en) - Bachelor im Studiengang Elektrotechnik oder Bachelor in ähnlichen Studiengängen oder ausländisches Äquivalent <u>und</u> - spezielle Auswahlkriterien</p>
<p>4 Inhalte und erzielte Ergebnisse</p>	<p>4.1 Studienform Vollzeitstudium, Präsenzstudium</p> <p>4.2 Anforderungen des Studienganges/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin Der Absolvent/die Absolventin ist zur anwendungsbezogenen Forschung, Entwicklung von Konzepten und Realisierung von automatisierten Systemen, insbesondere im Bereich der Produktion, Prozessmodellierung oder Energieverteilung und -nutzung, befähigt. Die Absolventen verfügen über vertiefte wissenschaftliche Fach- und Methodenkompetenz in den Branchen Automation und Elektrische Energiesysteme übergreifenden Fragen der Sicherheit, der Qualitätsüberwachung in der Produktion sowie des effizienten Energieeinsatzes unter der Verwendung moderner leistungselektronischer Energiewandler bei konventionellen und regenerativen Energiesystemen zu beantworten. Mit den Vertiefungsmöglichkeiten in Automation oder Elektrische Energiesysteme werden die Absolventen in die Lage versetzt, in diesen Bereichen komplexe Aufgabenstellungen sowohl praxisorientiert als auch theoretisch vertiefend zu lösen.</p> <p>Studienzusammensetzung: - obligatorisches Kernstudium: 51 LP - optionale Wahl- und Vertiefungsmodule: 39 LP - Masterarbeit einschließlich Kolloquium: 30 LP</p>
<p>6 Weitere Angaben</p>	<p>6.1 Weitere Angaben</p> <p>6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben HTW Berlin: http://www.HTW-berlin.de Studiengang: http://et.htw-berlin.de/</p>

