

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT BERLIN

Studien- und Prüfungsordnung

für den konsekutiven Masterstudiengang

Systems Engineering

im Fachbereich Ingenieurwissenschaften - Energie und Information
vom 12. November 2014¹ und der 1. Änderungsordnung vom 12. April 2017²

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 Abschlusskolloquium
- § 12 Modulgruppen und Modulnoten auf dem Masterzeugnis
- § 13 Berechnung des Gesamtprädikates
- § 14 Abschlussdokumente
- § 15 Übergangsregelungen
- § 16 Inkrafttreten/Veröffentlichung

- Anlage 1 Studienplanübersichten
- Anlage 2 Modulübersicht
- Anlage 3 Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul
- Anlage 4 Spezifika des Diploma Supplement
- Anlage 5 Äquivalenztabelle

¹ HTW AmtlMittBl. Nr. 10/15 S. 283 ff.

² HTW AmtlMittBl. Nr. 19/17 S. 245 ff.

§ 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 Masterstudiengang Systems Engineering 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 Absatz 1 entspricht.

(3) Die Studien- und Prüfungsordnung wird ergänzt durch die Zugangs- und Zulassungsordnung für den Masterstudiengang Systems Engineering 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 Auswahlordnung für konsekutive Masterstudiengänge der HTW Berlin (Auswahlordnung für Masterstudiengänge – AO-Ma) und der Zugangs- und Zulassungsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Systems Engineering in ihrer jeweils gültigen Fassung.

(2) Der Masterstudiengang Systems Engineering ist konsekutiv zum Bachelorstudiengang Computer Engineering.

§ 4 Ziele des Studiums

(1) Das Studium im konsekutiven Masterstudiengang Systems Engineering vertieft die im Bachelorstudiengang Computer Engineering erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Befähigung der Studierenden, zunehmend komplexer werdende Aufgaben bzw. Teilaufgaben sowohl als Einzelperson als auch innerhalb eines Teams zu lösen. Die Stärkung der Lösungskompetenz schließt eine zunehmende Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit dem Stand der Technik sowie zur wissenschaftlichen Arbeit mit ein.

(2) Absolvent(inn)en verfügen über umfangreiches, anwendungsbereites Wissen zur Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen. Sie sind in der Lage, Kundenwünsche zu analysieren und ein optimiertes Lösungskonzept zu erarbeiten sowie technisch effizient umzusetzen.

Ein solides Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete ermöglicht es Absolvent(inn)en, mit Kolleg(inn)en anderer Fachdisziplinen effektiv an der Lösung technischer Herausforderungen zusammen zu arbeiten.

Absolvent(inn)en des Studiengangs Systems Engineering finden aufgrund ihrer fundierten Ausbildung ein interessantes und anspruchsvolles Spektrum an Berufsfeldern innerhalb der Ingenieurwissenschaften vor. So z.B.:

in der Entwicklung komplexer Software/Hardware-basierter Systeme in

- der Automobiltechnik,
- dem Maschinenbau,
- der Luft- und Raumfahrt und
- der Medizintechnik oder

in der Forschung und Entwicklung innerhalb von

- Universitäten,
- Institutionellen Forschungseinrichtungen und
- firmeninternen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen.

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums sind nicht zuletzt gute Grundlagen für eine fruchtbare wissenschaftliche Tätigkeit gelegt, welche die Chance zu einer Promotion eröffnet.

§ 5 Lehrveranstaltungen in englischer Sprache

Lehrveranstaltungen oder auch Teile davon können in englischer Sprache durchgeführt werden.

§ 6 Inhalt und Gliederung des Masterstudiums/Regelstudienzeit

(1) In den Jahren 2015, 2016 und 2017 wird jährlich einmal zum Sommersemester immatrikuliert.

(2) Das Studium im konsekutiven Masterstudiengang Systems Engineering hat eine Dauer von 3 Semestern (Regelstudienzeit).

(3) 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.

(4) Eine Beschreibung der Lernergebnisse und Kompetenzen der Module befindet sich in Anlage 3 und ist Teil dieser Studien- und Prüfungsordnung. Die ausführliche Beschreibung der Module erfolgt in dem Dokument „Modulbeschreibung für den Masterstudiengang Systems Engineering – Master of Engineering (M.Eng.)“. Die jährliche Workload für den Masterstudiengang Systems Engineering beträgt 1.800 Arbeitsstunden.

(5) Das Studium schließt mit dem erfolgreichen Abschluss aller Module sowie nach erfolgreicher Masterarbeit und erfolgreichem Kolloquium ab. Die Masterarbeit wird von einem Seminar im Rahmen des Moduls Abschlusskolloquium begleitet, wobei das Kolloquium die Modulprüfung im Modul Abschlusskolloquium ist.

§ 7 Art und Umfang des Lehrangebotes, Studienorganisation

(1) Das Studium wird im Einzelnen nach der Studienplanübersicht gemäß Anlage 1 durchgeführt. Der Studienplan enthält 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) Das Studium enthält neben vertiefenden Querschnittsmodulen der Hardware- und Software-Entwicklung der Technischen Informatik, der Informatik und dem Anwendungsgebiet Eingebetteter Systeme größere Projekte zur Lösung von Forschungsaufgaben der angewandten Systems Engineering. Zu den Projekten werden jeweils mindestens zwei Angebote unterbreitet.

(3) Thematisch vermitteln die Module fortgeschrittene Techniken und Methodiken zum Systementwurf. Parallel werden die erworbenen Kenntnisse in praktischer Projektarbeit zur Anwendung gebracht. Projekte laufen hierbei i.d.R. über zwei Semester.

(4) Das letzte Fachsemester besteht in der Anfertigung der Masterabschlussarbeit. Begleitend werden im Masterseminar Methodenkompetenz in der wissenschaftlichen Anfertigung der Abschlussarbeit vermittelt.

§ 8 Umfang und Einordnung des ergänzenden allgemeinwissenschaftlichen Lehrangebotes

(1) Der Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule (AWE-Module) beträgt 4 Leistungspunkte. Die AWE-Module müssen aus dem AWE-Modulangebot der HTW Berlin gewählt werden (keine Fremdsprache).

(2) Abweichend von Abs. 1 können 2 Leistungspunkte auf die vertiefende Ausbildung in Englisch und 2 Leistungspunkte auf andere allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule entfallen. Die Englisch-Ausbildung dient der Vertiefung bereits vorhandener Kenntnisse auf dem Niveau des akademischen Sprachgebrauchs (Oberstufe).

(3) Abweichend von Absatz 1 kann der gesamte Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule auf eine vertiefende Fremdsprachenausbildung (Englisch: Oberstufe; Französisch, Russisch, Spanisch: Mittelstufe 3) 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 (Oberstufe 1) entfallen.

(5) Die nach Abs. 2 bis 4 gewählte Fremdsprache darf nicht mit der Muttersprache des/der Studierenden identisch sein.

§ 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 Prüfungskomponenten für jedes Modul sind in dem Dokument „Modulbeschreibungen für den Masterstudiengang Systems Engineering - 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 dieses nicht mehr durch ein anderes Wahlpflichtmodul ersetzt werden.

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

(6) Für die Projekt-Module M5 und M11, in denen die Modulprüfung aus einer modulbegleitend geprüften Studienleistung besteht, wird lediglich eine Prüfungsmöglichkeit im Semester angeboten.

(7) Besteht die Modulprüfung nur aus einer modulbegleitend geprüften Studienleistung oder enthält die Modulprüfung die Prüfungskomponente modulbegleitend geprüfte Studienleistung, so ist bei Nichtbestehen bzw. Nichtantritt die erneute Belegung erforderlich. Im Übrigen ist im Wiederholungsfall nur die Prüfungsanmeldung zwingend erforderlich.

§ 10 Masterarbeit

(1) Der Prüfungsausschuss des Studienganges bestätigt durch Unterschrift des/der Vorsitzenden das Thema der Masterarbeit 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 beiden Studienplansemester im Umfang von 60 Leistungspunkten erfolgreich abgeschlossen und sich bis spätestens zum Ende der jeweils festgelegten Vorlesungszeit des vorletzten 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 zehn 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 19 Wochen. Die Masterarbeit ist zum im Abs. 1 festgelegten Abgabetermin gemäß § 23 Abs. 7 RStPO - Ba/Ma einzureichen.

(4) Die Masterarbeit umfasst die schriftliche Ausarbeitung eines Themas aus dem Bereich der Systems Engineering sowie eine schriftliche Ergebniszusammenfassung. Die Masterarbeit kann als Gruppenarbeit von 2 Personen durchgeführt werden. In diesem Fall müssen die Beiträge der einzelnen Prüflinge abgrenzbar und individuell zu beurteilen sein.

§ 11 Abschlusskolloquium

(1) Das Kolloquium ist die Modulprüfung im Modul Abschlusskolloquium. Voraussetzung für die Zulassung zum Kolloquium sind eine Masterarbeit, welche von zwei unabhängigen Gutachtern positiv beurteilt wurde und der Nachweis von 85 Leistungspunkten im Masterstudiengang Systems Engineering.

(2) Studierende, die bei der Zulassung zum 3semestrigen Masterstudium keine 210 Leistungspunkte (ECTS) nachweisen konnten, können zur Prüfung im Modul Abschlusskolloquium nur zugelassen werden, wenn sie aus dem Erststudium und dem Masterstudium zusammen 295 Leistungspunkte (ECTS) nachweisen. Die Nachweise der gemäß Auflagenprotokoll durch die Auswahlkommission zu Beginn des Studiums festgelegten Auflagen sind der Prüfungsverwaltung unaufgefordert vorzulegen.

(3) Das Kolloquium als die Modulprüfung im Modul Abschlusskolloquium konzentriert sich im Kern auf den Inhalt der Masterarbeit. Dabei setzt es diesen in Bezug zu den Lehrinhalten des Masterstudiengangs Systems Engineering und überprüft dabei das Verständnis wissenschaftlicher Prinzipien und Methoden dieses Studiengangs. In dieser Prüfung soll der/die Studierende zeigen, dass er/sie in der Lage ist, einen komplexen Sachverhalt in kurzer Zeit darzustellen und seine/ihre Argumentation gegen Kritik zu verteidigen.

(4) Wurde eine Abschlussarbeit als Gruppenarbeit durchgeführt, so soll das Kolloquium als gemeinsame Prüfung organisiert werden.

§ 12 Modulgruppen und Modulnoten auf dem Masterzeugnis

(1) Die Module M5 SE-Projekt 1 und M11 SE-Projekt 2 bilden die Modulgruppe **Systems Engineering Projekt**. Die Gesamtnote der Modulgruppe Systems Engineering Projekt entspricht der Modulnote des Moduls M11 SE-Projekt 2.

(2) Reihenfolge der Module auf dem Masterzeugnis:

(a) Pflichtmodule:

- Komplexe Algorithmen
- Programmierung Embedded Systems
- Verteilte Systeme
- Höhere Mathematik
- Hardwaredesign/Schaltungstechnik
- Modellbildung und -analyse
- Mess- und Regelungstechnik
- Impulstechnik

(b) Fachspezifisches Projekt:

- Systems Engineering Projekt

- (c) Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule:
 (AWE-Modul 1, ggf. Vertiefende Fremdsprache)
 (AWE-Modul 2 , ggf. Vertiefende Fremdsprache)

(3) Die Noten folgender Module werden auf dem Masterzeugnis ausgewiesen, gehen jedoch nicht in die Berechnung des Gesamtpradikates ein:

- M6 AWE 1
- M12 AWE 2
- M13 Mess- und Regelungstechnik
- M15 Impulstechnik

§ 13 Berechnung des Gesamtpradikates

(1) Das Gesamtprädikat des Abschlusses ergibt sich aus der Gesamtnote (X), die wiederum als gewogenes arithmetisches Mittel der Teilnoten (X₁, X₂, X₃) nach der Formel

$$X = aX_1 + bX_2 + cX_3$$

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 des Gesamtpradikates Eingang finden (Größe X₁); dabei wird die errechnete Note nach den ersten beiden Stellen hinter dem Komma abgeschnitten,
- b) die Note der Abschlussarbeit (Größe X₂) und
- c) die Note des Kolloquiums (Größe X₃).

Für die Gewichtungsfaktoren gilt: a = 0,50; b = 0,40, c = 0,10.

(2) Die Berechnung der Größe X₁ für das Gesamtprädikat erfolgt durch die Bildung eines gewogenen Mittels aller Module auf Grund der Anzahl der jeweiligen Leistungspunkte nach der Formel

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

- Darin bedeuten:
- F_i: Die Fachnoten der einzelnen Module.
 - a_i: Die Gewichtungsfaktoren (Leistungspunkte) der einzelnen Module.

Die Gewichtungsfaktoren der Module ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

Modulbezeichnung	Gewichtungsfaktor a_i
Komplexe Algorithmen	6
Hardwaredesign/Schaltungstechnik	5
Programmierung Embedded Systems	5
Verteilte Systeme	5
Höhere Mathematik	6
Modellbildung und -analyse	5
SE-Projekt 2	7
Summe	39

§ 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 (M.Eng.) wird auf der Masterurkunde bescheinigt.

(2) Die Spezifika des Diploma Supplements des Masterstudienganges Systems Engineering werden in der Anlage 4 ausgewiesen.

§ 15 Übergangsregelungen

(1) Studierende, die in Studienverzug geraten sind und Module nach der vorangegangenen Studienordnung im konsekutiven Masterstudiengang Systems Engineering vom 13. Januar 2010 (AMBl. HTW Berlin Nr. 19/10) noch nicht abgelegt haben, müssen als Äquivalent die in Anlage 5 aufgeführten Module dieser Ordnung absolvieren.

(2) Werden keine äquivalenten Module angeboten, so entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss des Masterstudienganges Systems Engineering im Rahmen von Einzelfallentscheidungen auf schriftlichen Antrag des Studierenden bis spätestens vor Beginn der Prüfungsanmeldung für den 1. Prüfungszeitraum.

§ 16 Inkrafttreten/Veröffentlichung

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der HTW Berlin mit Wirkung vom 01. April 2015 in Kraft.

Anlage 1 zur Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Systems Engineering

1. Studienplanübersicht für die Immatrikulation zu den Sommersemestern 2015, 2016 und 2017

1. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M1	Komplexe Algorithmen	P	PÜ/PCÜ	1/2	6	2a	-	-
M5	SE-Projekt 1	WP	PS	2	7	2a	-	-
M6	AWE 1	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
M9	Hardwaredesign /Schaltungstechnik	P	PÜ/PCÜ	1/2	5	2a	-	-
M13	Mess- und Regelungstechnik	P	PÜ/PCÜ	1/2	5	2a	-	-
M15	Impulstechnik	P	PÜ/PCÜ	1/2	5	2a	-	-
Summe Semester					16	30		

2. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M3	Programmierung Embedded Systems	P	PÜ/PCÜ	1/2	5	2a	-	-
M4	Verteilte Systeme	P	PÜ/PCÜ	1/2	5	2a	-	-
M7	Höhere Mathematik	P	PÜ/PCÜ	1/2	6	2a	-	-
M10	Modellbildung und -analyse	P	PÜ/PCÜ	1/2	5	2a	-	-
M11	SE-Projekt 2	WP	PS	2	7	2b	-	M5
M12	AWE 2	WP	PÜ	2	2	2a	-	-
Summe Semester					16	30		

3. Semester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV
M18	Masterarbeit	P			25	2b	siehe §10	1.+2. Sem.
M19	Masterseminar und Abschlusskolloquium	P	PS	1	5	2b	siehe §11	-
Summe Semester					1	30		
Summe gesamt					33	90		

Erläuterungen:

Form der Lehrveranstaltung:

SL = Seminaristischer Lehrvortrag
PÜ = Praktische Übung
PCÜ = PC-Übung
PS = (Projekt-)Seminar

Art des Moduls:

P = Pflichtmodul
WP = Wahlpflichtmodul

Anmerkungen:

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

SWS = Semesterwochenstunden

LP = Leistungspunkte (ECTS)

NSt = Niveaustufe (2a = voraussetzungsfrei/
2b = voraussetzungsbehaftet)

NV = notwendige Voraussetzungen (Module mit
notwendig bestandener Prüfungsleistung)

EV = empfohlene Voraussetzungen (Module mit
empfohlen bestandener Prüfungsleistung)

2. Wahlpflichtmodule: AWE-Module/Fremdsprachen

Variante 1 (gemäß § 8 Abs. 1):

Mod.-Nr.	Titel des AWE-Moduls	LP	NSt	NV	EV
M6	AWE-Modul 1	2	2a	-	-
M12	AWE Modul 2	2	2a	-	-

Variante 2 (gemäß § 8 Abs. 2):

Mod.-Nr.	Titel des AWE-/Fremdsprachen-Moduls	LP	NSt	NV	EV
M6	Englisch O1A/W/T oder Englisch O2A/W/T	2	2b	-	*1)
M12	AWE Modul	2	2a	-	-

Variante 3 (gemäß § 8 Abs. 3):

Mod.-Nr.	Titel des Fremdsprachen-Moduls	LP	NSt	NV	EV
M6 + M12	Englisch O1A/W/T oder Englisch O2A/W/T oder Französisch M3Ws oder Russisch M3Ws oder Spanisch M3Ws	4	2b	-	*2)

Variante 4 (gemäß § 8 Abs. 4):

Mod.-Nr.	Titel des Fremdsprachen-Moduls	LP	NSt	NV	EV
M6 + M12	Deutsch als Fremdsprache O1W/Ts	4	2b	-	*3)

*1) Modul Mittelstufe 3

*2) Englisch: Modul Mittelstufe 3
Französisch/Russisch/Spanisch: Modul Mittelstufe 2

*3) Modul Mittelstufe 3 oder DSH

Modulübersicht

Systems Engineering		Systems Engineering	
Nr.	Modulbezeichnung (deutsch)	Modulbezeichnung (englisch)	LP
M1	Komplexe Algorithmen	Complex Algorithms	6
M3	Programmierung Embedded Systems	Programming Embedded Systems	5
M4	Verteilte Systeme	Distributed Systems	5
M5	SE-Projekt 1	SE Project 1	7
M6	AWE 1	Supplementary Module 1	2
M7	Höhere Mathematik	Higher Mathematics	6
M9	Hardwaredesign/Schaltungstechnik	Hardware Design/Circuit Technology	5
M10	Modellbildung und -analyse	Modelling and Analysis	5
M11	SE-Projekt 2	SE Project 2	7
M12	AWE 2	Supplementary Module 2	2
M13	Mess- und Regelungstechnik	Measurement and Control Technology	5
M15	Impulstechnik	Impulse Technology	5
M18	Masterarbeit	Master's Thesis	25
M19	Masterseminar und Abschlusskolloquium	Master's Thesis Seminar and Final Oral Examination	5
	Systems Engineering Projekt	Systems Engineering Project	

Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul:

Pflichtmodule:

Name	M1 Komplexe Algorithmen
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen komplexe Algorithmen aus den Gebieten digitale Audio-, Bild- und Videoverarbeitung. Sie können für eine Reihe von grundlegenden Aufgabenstellungen passende Algorithmen auswählen. Dabei berücksichtigen die Studierenden die Anforderungen aus der Anwendung wie Datenraten, Darstellungsgenauigkeit, Verzögerungszeiten, Echtzeitfähigkeit, Speicherbedarf und können diese Anforderungen auf Hard- und Softwaresystemen in geeigneter Weise bewerten und umsetzen.</p> <p>Sie kennen und differenzieren Systemmerkmale wie</p> <ul style="list-style-type: none">- Ein-/Ausgabeschnittstellen,- geeignete Softwarebibliotheken und Software APIs,- unterschiedliche Ansätze der Softwarerealisierung mit CPU und GPU,- Möglichkeiten der Parallelverarbeitung,- dedizierte Hardwarebeschleunigung. <p>In den Übungen vertiefen die Studierenden diese Kenntnisse und setzen sie in Form von konkreten Aufgabenstellungen in funktionstüchtige Lösungen um.</p>

Name	M4 Verteilte Systeme
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über Grundlagen der Kommunikation und der verteilten Datenverarbeitung als verteilte Betriebssystem- und Netzwerkdienste. Sie kennen die Funktionsweise und Designprinzipien von verteilten Systemen, nutzen Software-Konzepte dezentraler Computersysteme und Netzwerke und setzen diese beim systematischen Entwurf und bei der Implementierung eigener Client-/Server-basierter Software effektiv um.</p>

Name	M7 Höhere Mathematik
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung Digitaler Signale. Sie lösen mit mathematischen Mitteln ausgewählte Aufgaben aus dem Bereich der Systemtheorie. Insbesondere folgende mathematischen Themen werden eingehend beherrscht:</p> <ul style="list-style-type: none">- Diskrete Fourier-Transformation (DFT/FFT), Diskrete Korrelation,- Laplace-Transformation,- Z - Transformation.

Name	M9 Hardwaredesign/Schaltungstechnik
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Entwicklung diskreter Schaltungstechnik und diskreter Systemlösungen auf Komponentenebene.</p> <p>Sie entwickeln Konzepte zur Realisierung diskreter Schaltungstechnik auf Grundlage einer Systemspezifikation und führen den Entwurf eines Mixed-Signal Front-Ends mit EDA/CAD-Tools durch.</p> <p>Die Studierenden kennen und differenzieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Leiterplattenentwurfs, - EMV-gerechter Entwurf, - ESD-gerechter Entwurf, - Versorgungsspannungskonzepte, - Signalintegrität, - Diskrete Schaltungstechnik, - Aktive und passive Komponenten, - Verstärkerschaltungen, - Taktaufbereitungssysteme, - Analoge Aktive Filter, - Analog/Digital- und Digital/Analogwandler, - Mikrokontrollertechnik sowie - FPGA-Technologien.

Name	M10 Modellbildung und -analyse
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen einige der Standardsprachen zur Beschreibung von Hard-/Softwaresystemen (z.B. SysML, UML) und können diese zur Beschreibung von realen Systemen anwenden. Sie verstehen fortgeschrittene Techniken zur Analyse und Validierung von Modellen wie Simulation, Verklemmungserkennung, Generierung von Test-Daten. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage zu erkennen, unter welchen Umständen die Verwendung von domänenspezifischen Sprachen einer Verwendung von Standardsprachen vorzuziehen ist. Sie können für überschaubare Problemklassen eine zugeschnittene domänenspezifische Sprache in Form ihrer Syntax definieren sowie zugehörige Editoren ableiten. Weiterhin ist ihnen die Erstellung von Codegeneratoren für ausgesuchte Zielplattformen vertraut.</p>

Name	M13 Mess- und Regelungstechnik
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten zur Messung elektrischer und physikalischer Größen und die dafür notwendigen Sensoren und Aktoren. Sie kennen direkte und indirekte Messverfahren und Messkonzepte bis hin zu Konzepten der Datenauswertung.</p> <p>Darüber hinaus lösen die Studierenden einfache elektrische Messaufgaben, bewerten die Ergebnisse und automatisieren Routinemessungen. Sie realisieren Messkonzepte beispielhaft anhand von Mikrokontroller und/oder FPGA-basierten Systemen.</p> <p>Die Studierenden kennen und differenzieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messmethoden und Messfehler, - Messung elektrischer Grundgrößen, - Messung physikalischer Grundgrößen, - Messung von komplexen Übertragungssystemen, - Messwertübertragung (JTAG, SPI etc.), - Netzwerkanalyse, - Konzepte der digitalen Signalverarbeitung zur Messwertanalyse, - Baugruppen und Verfahren der analogen Messtechnik, - Baugruppen und Verfahren der digitalen Messtechnik, - Einführung in die Mess- und Prüfautomatisierung sowie - Konzepte zur Hardware/Software-Realisierung von Messaufgaben.

Name	M15 Impulstechnik
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen Funktion und Anwendung drahtgebundener Impulsübertragungssysteme. Sie entwickeln Konzepte der Impulsübertragungstechnik, verifizieren und modellieren diese.</p> <p>Die Studierenden kennen und differenzieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Basisbandübertragung, - Verfahren der Codierung/Decodierung, - Schätz- und Detektionstheorie, - Serielle und parallele Datenschnittstellen, - Verfahren zur Kanaladaptation, - Konzepte der Symbolsynchronisation, - Verifikation von Impulsübertragungssystemen, - Anwendungen der Impulstechnik in der Computer- und Netzwerktechnik.

Name	M5 SE-Projekt 1 oder M11 SE-Projekt 2
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden wissen um die Startphase eines Projekts. Sie kennen die notwendigen Schritte von der Spezifikation über das Lastenheft bis zum Pflichtenheft und führen diese projektspezifisch durch. Die Studierenden recherchieren, vergleichen Lösungsmöglichkeiten und entscheiden sich für die zu realisierende Variante. Sie wählen notwendige Komponenten aus, bestellen diese und entwerfen Hardware und erste Algorithmen. Die Studierenden arbeiten projektspezifisch in Gruppen mit einem gewählten Gruppenleiter, wobei es innerhalb der Gruppe weitere Einteilungen geben kann. Die Studierenden realisieren die Dokumentation, Versionsverwaltung und Kommunikation über einen Projektmanagementserver sowie eine Versionsverwaltung.</p> <p>Die Studierenden erstellen Spezifikationen/Lastenhefte unter gegebenen Randbedingungen, recherchieren, erarbeiten ein Pflichtenheft, erstellen einen Zeitplan für die Realisierung (Gant-Diagramm), stimmen sich innerhalb der Gruppe ab (Teamwork) und arbeiten mit Projektmanagement- und Versionsverwaltungstools.</p>

Name	M11 SE-Projekt 2 oder M5 SE-Projekt 1
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Aufbauend auf dem Pflichtenheft aus dem Modul SE-Projekt 1 realisieren die Studierenden Hardwarekomponenten und implementieren Algorithmen. Die Studierenden entwerfen Testverfahren und Testfälle für einzelne Komponenten, die Integration von Komponenten und das Gesamtsystem. Darüber hinaus verifizieren sie Algorithmen in einer Simulationsumgebung.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - realisieren Algorithmen entsprechend dem Pflichtenheft, - realisieren Hardware entsprechend dem Pflichtenheft, - realisieren das Zusammenspiel von Hard- und Software, - entwerfen Testumgebungen, - führen Tests durch und werten diese aus, - nutzen und/oder realisieren Simulationsumgebungen, - führen Simulationen durch und werten diese aus, - tragen zu einer Testautomatisierung bei.

Name	M18 Masterarbeit
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden fertigen eine Masterarbeit an, in der sie Probleme anwendungsorientiert und wissenschaftlich lösen. Dabei bringen die Studierenden das während ihres Studiums erworbene Fach- und Methodenwissen sowie die dabei erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen ein und stellen diese unter Beweis. Das Wissen erstreckt sich über die Definition der Systemanforderungen der Aufgabenstellung, das Erarbeiten des System Designs, die Realisierung von Teilsystemen auf die Dokumentation und die Überprüfung der Lösung. Mit der Erstellung der Masterarbeit weist der oder die Studierende des Studiengangs seine/ihre Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten nach.</p>

Name	M19 Masterseminar und Abschlusskolloquium
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden strukturieren eine wissenschaftliche Arbeit, arbeiten sie aus und präsentieren sie. Sie wenden Methoden des wissenschaftlichen Disputats an.

AWE-Module/Fremdsprachen

Variante 1:

Name	M6 + M12 Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul (AWE Modul 1 und 2)
Lernergebnis und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - erwerben überfachliche bzw. fachübergreifende, insbesondere soziale und kommunikative Kompetenzen („soft skills“) und/oder - gewinnen vertieften Einblick in geistes-, kommunikations-, gesellschafts- und kulturwissenschaftliche Denk- und Herangehensweisen und/oder - sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, andere Kulturen besser zu verstehen und in anderen kulturellen Kontexten zu agieren und/oder - gewinnen vertiefte Einblicke in die Potenziale und Probleme interdisziplinärer wissenschaftlicher Kooperation.

Variante 2:

Name	M6 Englisch O1A/W/T oder Englisch O2A/W/T
Lernergebnis und Kompetenzen	<p><u>Oberstufe 1 oder 2, Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik (GER C1)</u></p> <p>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:</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 und - klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung usueller Informationsstrukturen.

Name	M12 Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul (AWE-Modul)
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben überfachliche bzw. fachübergreifende, insbesondere soziale und kommunikative Kompetenzen („soft skills“) und/oder - gewinnen vertieften Einblick in geistes-, kommunikations-, gesellschafts- und kulturwissenschaftliche Denk- und Herangehensweisen und/oder - sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, andere Kulturen besser zu verstehen und in anderen kulturellen Kontexten zu agieren und/oder - gewinnen vertiefte Einblicke in die Potenziale und Probleme interdisziplinärer wissenschaftlicher Kooperation.

Variante 3:

Name	M6 + M12 Englisch O1A/W/T oder Englisch O2A/W/T oder Französisch M3Ws oder Russisch M3Ws oder Spanisch M3Ws
Lernergebnis und Kompetenzen	<p><u>Englisch: Oberstufe 1 oder 2 Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik (GER C1)</u></p> <p>Die Module/Das Modul dienen/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"> - 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 und - klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung usueller Informationsstrukturen. <p><u>Französisch/Russisch/Spanisch: Mittelstufe 3/Wirtschaft (GER B2)</u></p> <p>Das Modul dient unter Berücksichtigung aller Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) der weiteren Vertiefung der auf Mittelstufe 2 erlangten Sprachkompetenz 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 fachsprachlich relevanten Themen, - flüssige Gesprächsführung, auch zu spontan gewählten Themen, - detaillierte und klar strukturierte Textproduktion zu fachlichen Themen und - Darlegung des eigenen Standpunkts zu einem fachlichen Hauptthema unter Benennung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze.

Variante 4 (nur für Studierende nach § 8 Abs. 4):

Name	M6 + M12 Deutsch als Fremdsprache O1Ws oder O1Ts
Lernergebnis und Kompetenzen	<p>Deutsch als Fremdsprache Oberstufe 1/Wirtschaft oder Technik (GER C1)</p> <p>Das Modul dient unter Berücksichtigung aller Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) der Vervollkommnung bereits erworbener all-gemein- und 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 adä- quaten Wendungen,- flexibler und effektiver Sprachgebrauch im sozialen, akademischen und beruflichen Kontext und- klare, gut strukturierte und detaillierte Textproduktion zu anspruchsvollen Themen unter Verwendung usueller Informationsstrukturen.

Spezifika des Diploma Supplements

Nachfolgend werden die Spezifika des Masterstudienganges Systems Engineering ausgewiesen.

HTW Berlin

Diploma Supplement - Master Systems Engineering -

2 Qualifikation	2.1 Bezeichnung der Qualifikation ausgeschrieben Master of Engineering
	Qualifikation abgekürzt M.Eng.
	Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben und abgekürzt) n.a.
	2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation Systems Engineering
	2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
	Fachbereich Fachbereich 1, Ingenieurwissenschaften – Energie und Information
	Status / Typ Fachhochschule (FH) University of Applied Sciences (s. Abschnitt 8)
	Status / Trägerschaft staatlich
	2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat siehe 2.3
	2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n) Deutsch
3 Ebene der Qualifikation	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 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit) Regelstudienzeit: 3 Semester (1,5 Jahre)
	Workload: 2700 Stunden
	Leistungspunkte (LP) nach ECTS: 90 davon Masterarbeit 25 LP

4 Inhalte und erzielte Ergebnisse

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

- Bachelor of Engineering im Studiengang Computer Engineering oder mindestens Bachelor of Science oder Bachelor of Engineering in ähnlichen Studiengängen oder ausländisches Äquivalent und
- spezielle Auswahlkriterien

4.1 Studienform

Vollzeitstudium, Präsenzstudium

4.2 Anforderungen des Studienganges/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Das Studium im konsekutiven Masterstudiengang Systems Engineering vertieft die im Bachelorstudiengang Computer Engineering erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Befähigung der Studierenden, zunehmend komplexer werdende Aufgaben bzw. Teilaufgaben sowohl als Einzelperson als auch innerhalb eines Teams zu lösen. Die Stärkung der Lösungskompetenz schließt eine zunehmende Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit dem Stand der Technik sowie zur wissenschaftlichen Arbeit mit ein.

Absolvent_innen verfügen über umfangreiches, anwendungsbereites Wissen zur Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen. Sie sind in der Lage, Kundenwünsche zu analysieren und ein optimiertes Lösungskonzept zu erarbeiten sowie technisch effizient umzusetzen.

Ein solides Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete ermöglicht es Absolvent_innen, mit Kolleg_innen anderer Fachdisziplinen effektiv an der Lösung technischer Herausforderungen zusammen zu arbeiten.

Absolvent_innen des Studiengangs Systems Engineering finden aufgrund ihrer fundierten Ausbildung ein interessantes und anspruchsvolles Spektrum an Berufsfeldern innerhalb der Ingenieurwissenschaften vor. So z.B.:

in der Entwicklung komplexer Software/Hardware-basierter Systeme in

- der Automobiltechnik,
- dem Maschinenbau,
- der Luft- und Raumfahrt und
- der Medizintechnik oder

in der Forschung und Entwicklung innerhalb von

- Universitäten,
- Institutionellen Forschungseinrichtungen und
- firmeninternen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen.

Studienzusammensetzung:

- Pflichtmodule: 42 LP
- Wahlpflichtmodule: 18 LP
- Masterarbeit inklusive Kolloquium: 30 LP

4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Siehe Masterzeugnis für weitere Details zu den absolvierten Schwerpunktfächern und dem Thema der Masterarbeit inklusive ihrer Benotungen.

4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten Zusammensetzung des Gesamtprädikats:

50 % Modulnoten

40 % Masterarbeit

10 % Note des Abschlusskolloquiums

4.5 Gesamtnote

- Abschlussprädikat (ungerundete Abschlussnote) –

5 Status der Qualifikation

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

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

(s. Abschnitt 8)

5.2 Beruflicher Status

Der Masterabschluss eröffnet den Zugang für den höheren Dienst in Deutschland.

6 Weitere Angaben

6.1 Weitere Angaben

Die HTW Berlin hat am 5.5.2014 durch AQAS die Systemakkreditierung 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).

6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben

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

Äquivalenztabelle

Modul-Nr.	Modulname gemäß Studienordnung vom 13. Januar 2010 (AMBI. HTW Berlin Nr. 19/10)	LP	Modul-Nr.	Modulname gemäß dieser Studienordnung	LP
M1A	Informationssysteme	5		Einzelfallentscheidung durch den Prüfungsausschuss ¹	
M1B	Mikrotechnische Komponenten und Systeme	5	M1 <u>oder</u> S762	Mikrosensorik im Master Mikrosystemtechnik (ab WS 17/18) <u>oder</u> Mikrosensorik im Bachelor Mikrosystemtechnik (ab WS 14/15)	5 <u>oder</u> 5
M2A	Middleware	5	M4	Verteilte Systeme	5
M2B	Mikrotechnologien	5		Einzelfallentscheidung durch den Prüfungsausschuss ¹	
M3	Engineering Methoden	5	M7	Höhere Mathematik	6
M4	Softwaredesign	5	M3	Programmierung Embedded Systems	5
M5	Hardwaredesign	5	M9	Hardwaredesign/ Schaltungstechnik	5
M6	Environmental Engineering	5	M13	Mess- und Regelungstechnik	5
M7	Anforderungsmanagement	5	M5	SE-Projekt 1	7/5
M8	Systemfertigung	5	M11	SE-Projekt 2	7/5
M9	Applikationen	5	M15	Impulstechnik	5
M10	System-Validierung	6	M16	Verifikation und Validierung	5
M11	Geschäfts- und Personalprozesse in Forschung und Entwicklung	5	M10	Modellbildung und -analyse	5
M12	AWE-Modul 1	2	M6	AWE-Modul 1	2
M13	AWE-Modul 2	2	M12	AWE-Modul 2	2
M14	Masterarbeit	25	M18	Masterarbeit	25
M15	Masterseminar und Kolloquium	5	M19	Masterseminar und Abschlusskolloquium	5

¹⁾ Hier entscheidet im Einzelfall der Prüfungsausschuss des Masterstudiengangs Systems Engineering auf schriftlichen Antrag der/des Studierenden bis spätestens vor Beginn der Prüfungsanmeldung für den 1. Prüfungszeitraum.