04/23

16. März 2023

Amtliches Mitteilungsblatt

Seite

Studien- und Prüfungsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften im Fachbereich Ingenieurwissenschaften - Technik und Leben vom 11. Januar 2023. 33

Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

Herausgeberin

Die Hochschulleitung der HTW Berlin

Treskowallee 8

10318 Berlin

Redaktion

Justiziariat

Tel. +49 30 5019-2813

Fax +49 30 5019-2815

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT BERLIN

Studien- und Prüfungsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang

Informatik in Ingenieurwissenschaften (IIW) Master of Science (M.Sc.)

im Fachbereich Ingenieurwissenschaften - Technik und Leben vom 11. Januar 2023

Auf Grund von § 17 Abs. 1 Nr. 1 der Neufassung der Satzung der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) zu Abweichungen von Bestimmungen des Berliner Hochschulgesetzes (AMBl. HTW Berlin Nr. 29/09), zuletzt geändert am 14. Oktober 2019 (AMBl. HTW Berlin Nr. 26/19), in Verbindung mit § 31 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz - BerlHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Juli 2011 (GVBl. S. 378), zuletzt geändert durch Gesetz vom 5. Juli 2022 (GVBl. S. 450), hat der Fachbereichsrat des Fachbereiches Ingenieurwissenschaften - Technik und Leben der HTW Berlin am 11. Januar 2023 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften beschlossen[1]:

Gliederung der Ordnung

§ 1 Geltungsbereich ... 35
§ 2 Geltung der Rahmenstudien- und Prüfungsordnung (RStPO - Ba/Ma) ... 35
§ 3 Vergabe von Studienplätzen ... 35
§ 4 Ziele des Studiums ... 35
§ 5 Lehrveranstaltungen in englischer Sprache ... 36
§ 6 Regelstudienzeit, Studienplan, Module ... 36
§ 7 Ablauf des Studiums ... 37
§ 8 Ergänzendes allgemeinwissenschaftliches Lehrangebot ... 37
§ 9 Modulprüfungen ... 38
§ 10 Masterarbeit ... 38
§ 11 Abschlusskolloquium ... 39

[1] Bestätigt durch die Hochschulleitung der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin am 1. Februar 2023.

§ 12 Modulnoten auf dem Masterzeugnis 39
§ 13 Berechnung des Gesamtprädikates 41
§ 14 Abschlussdokumente 43
§ 15 Inkrafttreten/Veröffentlichung 43
Anlage 1 Studienplanübersicht 44
Anlage 2 Wahlpflichtmodule 48
Anlage 3 Modulübersicht 51
Anlage 4 Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul 53
Anlage 5 Richtlinie zur Durchführung der Forschungsprojekte 67
Anlage 6 Spezifika des Diploma Supplements 68

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Studien- und Prüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die nach Inkrafttreten dieser Ordnung am Fachbereich Ingenieurwissenschaften Technik und Leben der HTW Berlin im Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften (IIW) 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 Informatik in Ingenieurwissenschaften 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 Informatik in Ingenieurwissenschaften in der jeweils gültigen Fassung.

(2) Der Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften ist konsekutiv zu den Bachelorstudiengängen Ingenieurinformatik, Umweltinformatik, Maschinenbau und Fahrzeugtechnik.

§ 4 Ziele des Studiums

(1) Das Studium im Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften hat den Leitgedanken, Aspekte der Informatik in den Ingenieurwissenschaften zu erweitern, zu vertiefen und stärker miteinander zu verzahnen. Der Masterstudiengang richtet sich daher sowohl an Ingenieurinformatiker*innen mit ingenieurwissenschaftlichem Hintergrund als auch an Ingenieur*innen, die ihr Informatik-Wissen vertiefen und ausbauen wollen. Aufbauend auf den Grundlagen von Informatik und Ingenieurwissenschaften aus dem Bachelorstudium erwerben die Studierenden vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse, ein umfangreicheres Verständnis der Vernetzung der Fachgebiete und vertiefende Kenntnisse im besonders gefragten IT-getriebenen Ingenieurwesen wie Data Science, auto-

nome Systeme oder Industrie 4.0. Sie eignen sich weiterführende Anwendungsentwicklungskompetenzen an, die sie zur eigenständigen Erarbeitung technischer Problemlösungen -auch in anspruchsvollen Funktionen- in Industrie und Wissenschaft befähigen.

(2) Das Curriculum ist in zwei Vertiefungen Ingenieurinformatik und Angewandte Forschung strukturiert. Gemeinsames Ausbildungsziel beider Vertiefungen ist hierbei ein Ausbau und eine Vertiefung von IT-Know-how im Ingenieurwesen.

(3) Neben der vertieften Ausprägung technischer, analytischer, technologischer und produktionstechnischer Kompetenzen ist das Vermitteln fortgeschrittener wissenschaftlich-methodischer und ingenieurtechnischer Arbeitsweisen ein wesentliches Ziel des Masterstudienganges. Dabei werden Studierende auf das digitalisierte industrielle Arbeitsumfeld sowie die Realität virtueller Entwicklungsprozesse vorbereitet durch darauf abgestimmte Lehrinhalte und die umfassende Anwendung computergestützter Engineering-Methoden in der Lehre.

(4) Die Absolvent*innen sollen in die Lage versetzt werden, die gestellten Anforderungen im Markt zu erfüllen und neue Impulse in dem modernen Einsatz der Informationsverarbeitung im Ingenieurwesen zu geben. Am Ende des Studiums sollen die Absolvent*innen befähigt sein, moderne IT-Technologien (Simulation und Produktabsicherung, Robotik, autonome Systeme, Bild- und Sensorverarbeitung, Maschinelles Lernen oder Datenanalyse und -bewirtschaftung) in ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen einzusetzen und zukunftweisende Lösungen zu generieren. Die angestrebte Qualifikation der Absolvent*innen des Studiengangs deckt damit einen konkreten Bedarf der Industrie ab, verkürzt die Einarbeitungszeit und erhöht damit ihre Karrierechancen deutlich. Durch die eigene Forschungsarbeit im Studium wird hier auch ein weiterer akademischer Entwicklungspfad ermöglicht.

§ 5 Lehrveranstaltungen in englischer Sprache

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

§ 6 Regelstudienzeit, Studienplan, Module

(1) Das Studium im Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften ist ein Präsenzstudium und hat eine Dauer von 4 Semestern (Regelstudienzeit). Es umfasst 120 ECTS-Leistungspunkte. Ein ECTS-Leistungspunkt steht für einen studentischen Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Die jährliche Workload beträgt 1.800 Arbeitsstunden.

(2) Das Studium wird im Einzelnen nach dem Studienplan gemäß Anlage 1 durchgeführt und ist gemäß § 4 RStPO - Ba/Ma modularisiert. Die Anlagen 1 und 2 enthalten eine Liste aller Module des Masterstudiengangs Informatik in Ingenieurwissenschaften einschließlich der Wahlpflichtmodule. Sie nennen für jedes Modul die Modulbezeichnung, die Niveaustufe, die Form und Art des Modulangebots (Pflicht-/Wahlpflichtmodul), die Präsenzzeit der Lehrveranstaltungen (in SWS), die zugrundeliegende Lernzeit in zu vergebenden ECTS-Leistungspunkten und die notwendigen und empfohlenen Voraussetzungen.

(3) Für jedes Modul werden ferner Lernergebnisse und Kompetenzen festgelegt, die in Anlage 4 enthalten und Bestandteil dieser Ordnung sind. Die Anlage 5 enthält allgemeine Richtlinien für die Ausgestaltung der Projekte im 2. und 3. Fachsemester.

(4) Die ausführliche Beschreibung der Module erfolgt in den Modulbeschreibungen für den Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften – Master of Science (M.Sc.).

§ 7 Ablauf des Studiums

(1) Studienbeginn im Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften ist einmal jährlich zum Wintersemester.

(2) Den Studierenden werden die Vertiefungen „Ingenieurinformatik (II)“ und „Angewandte Forschung (AF)“ angeboten. Im ersten Semester findet eine Orientierung für beide Vertiefungen durch das Orientierungsseminar statt.

(3) Die Studierenden entscheiden sich für eine der Vertiefungen Ingenieurinformatik oder Angewandte Forschung und teilen die Wahl der Studienfachberatung bis zum Ende des ersten Prüfungszeitraums im ersten Fachsemester mit. Für einen Wechsel der begonnenen Vertiefung nach dem zweiten Fachsemester ist die Zustimmung der Studienfachberatung (inkl. Anrechnungsprotokoll) erforderlich.

(4) Die Auswahl des eigenen Forschungsthemas in der Vertiefung Angewandte Forschung erfolgt in enger Abstimmung mit den betreuenden Professoren*innen und wird im Rahmen des Orientierungsseminars unterstützt. Hier kann auch eine Empfehlung für Wahlpflichtmodule erfolgen, die für die Durchführung des Forschungsprojekts notwendig wären. Im Orientierungsseminar muss das Exposé des eigenen Forschungsthemas bis zum Ende des ersten Semesters erstellt werden.

(5) Die Anfertigung der Masterarbeit umfasst 25 ECTS-Leistungspunkte. Die Masterarbeit wird von einem Seminar begleitet, welches mit dem Abschlusskolloquium beendet wird. Das begleitende Seminar mit dem Abschlusskolloquium umfasst fünf ECTS-Leistungspunkte.

(6) Das Studium ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Module sowie die Masterarbeit jeweils erfolgreich absolviert wurden.

§ 8 Ergänzendes allgemeinwissenschaftliches Lehrangebot

(1) Der Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule (AWE-Module) beträgt vier ECTS-Leistungspunkte. Nach Maßgabe der Anlage 2 kann der gesamte Umfang auf allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule (keine Fremdsprache) entfallen. Die AWE-Module können aus dem AWE-Modulangebot der HTW Berlin frei gewählt werden.

(2) Abweichend von Abs. 1 können zwei ECTS-Leistungspunkte auf die vertiefende Ausbildung in Englisch und zwei ECTS-Leistungspunkte auf andere allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule entfallen. Die Englisch-Ausbildung dient der Vertiefung bereits vorhandener Kenntnisse auf dem Niveau des akademischen Sprachgebrauchs (C1).

(3) Abweichend von Absatz 1 kann der gesamte Umfang der allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule auf eine vertiefende Fremdsprachenausbildung (siehe Anlage 2) entfallen.

(4) Die Muttersprache des oder der Studierenden ist von der Wahl nach den Absätzen 2 und 3 ausgeschlossen.

§ 9 Modulprüfungen

(1) Alle Module bis auf das Orientierungsseminar werden differenziert bewertet. Das Orientierungsseminar wird undifferenziert bewertet.

(2) Die erfolgreiche Teilnahme an einem Modul wird durch das Bestehen einer einheitlichen Modulprüfung nachgewiesen. Die Prüfungskomponenten und Prüfungsformen werden für jedes Modul in den Modulbeschreibungen für den Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften - Master of Science (M.Sc.) festgelegt.

(3) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungskomponenten, so wird die Modulnote durch die Bildung eines gewogenen Mittels der Teilnoten ermittelt, wobei die Gewichtung der Teilnoten in der Modulbeschreibung festzulegen ist.

(4) Das Bestehen der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten. Die Anzahl der für die einzelnen Module festgesetzten Leistungspunkte ist in den Anlagen 1 bis 3 aufgeführt.

(5) Wird die Prüfung in einem Wahlpflichtmodul bestanden, kann dieses nicht mehr durch ein anderes Wahlpflichtmodul ersetzt werden. Möglich ist jedoch die Ausstellung eines Leistungsnachweises über das zusätzlich absolvierte Wahlpflichtmodul durch den oder die Dozent*in.

(6) Die Zulassung zu einer Prüfung oder zu der Erbringung einer modulbegleitend geprüften Studienleistung setzt die Belegung des jeweiligen Moduls nach Maßgabe der Hochschulordnung der HTW Berlin (HO) in der jeweils gültigen Fassung voraus.

(7) Für die Module M11 Forschungsprojekt, M16 Forschungsprojekt Ingenieurinformatik und M17 Forschungswerkstatt, wird nur eine Prüfungsmöglichkeit im Semester angeboten, weil die Modulprüfung nur aus einer modulbegleitend geprüften Studienleistung besteht. Die modulbegleitend geprüfte Studienleistung muss vor dem Beginn des zweiten Prüfungszeitraumes absolviert worden sein.

(8) Für die Module M11 Forschungsprojekt, M16 Forschungsprojekt Ingenieurinformatik und M17 Forschungswerkstatt Fachübergreifende Projektarbeit ist eine erneute Belegung im Falle der Wiederholung der Prüfung erforderlich.

§ 10 Masterarbeit

(1) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer alle Module der ersten drei Studienplansemester im Umfang von 90 ECTS-Leistungspunkten erfolgreich abgeschlossen und sich spätestens zum Ende der jeweils festgelegten Vorlesungszeit des dritten Studienplansemesters in der Abteilung Studierendenservice

angemeldet hat. Ein oder eine Kandidat*in kann auch zugelassen werden, wenn er oder sie Module im Gesamtumfang von bis zu zehn Leistungspunkten noch nicht erfolgreich abgeschlossen hat.

(2) Der Prüfungsausschuss des Studienganges bestätigt durch Unterschrift des oder der Vorsitzenden das von dem oder der Studierenden im Einvernehmen mit dem oder der Erstgutachter*in vorgeschlagene Thema, sofern es geeignet ist und legt den Bearbeitungsbeginn und den Abgabetermin sowie die betreuenden Prüfer*innen fest.

(3) Der zeitliche Bearbeitungsaufwand der Masterarbeit entspricht 25 ECTS-Leistungspunkten. Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit umfasst 18 Wochen. Die Masterarbeit ist zum im Abs. 3 festgelegten Abgabetermin gemäß § 23 Abs. 7 RStPO - Ba/Ma in der Fachbereichsverwaltung einzureichen.

§ 11 Abschlusskolloquium

(1) Das Kolloquium wird als Modulprüfung zum Modul Masterseminar und Abschlusskolloquium durchgeführt. Voraussetzung für die Zulassung zum Kolloquium ist eine Masterarbeit, welche von zwei unabhängigen Gutachtern positiv beurteilt wurde und der Nachweis von 115 ECTS-Leistungspunkten im Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften.

(2) Die Modulprüfung zum Modul Masterseminar und Abschlusskolloquium orientiert sich schwerpunktmäßig am Thema der Masterarbeit und ordnet dieses in den Kontext des Studiengangs Informatik in Ingenieurwissenschaften ein. Von der Masterarbeit direkt betroffene Fachgebiete aus dem Studiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften können auch Gegenstand der Modulprüfung sein. In dieser Prüfung soll der oder die Studierende zeigen, dass er oder sie in der Lage ist, einen komplexen Sachverhalt in kurzer Zeit darzustellen und seine bzw. ihre Argumentation gegen Kritik zu verteidigen.

(3) Der zeitliche Bearbeitungsaufwand für das Modul Masterseminar und Abschlusskolloquium entspricht fünf ECTS-Leistungspunkten.

§ 12 Modulnoten auf dem Masterzeugnis

(1) Auf dem Masterzeugnis wird zuerst die jeweilige Vertiefung und anschließend die Module in der angegebenen Reihenfolge aufgeführt.

(2) Für die Vertiefung Ingenieurinformatik werden die Module auf dem Masterzeugnis in folgender Reihenfolge aufgeführt:

Vertiefung Ingenieurinformatik

(a) Pflichtmodule:

Forschungsmethoden und -modelle

Orientierungsseminar

Simulation

(b) Fachspezifische Wahlpflichtmodule und Projekte:

Data Science

Softwarearchitekturen

Cloud und Parallel Computing

Sensorik und Messtechnik

Machine Learning

(Forschungsprojekt Ingenieurinformatik: Projektbezeichnung)

(c) Wahlpflichtmodule

(WP-Modul 1: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 2: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 3: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 4: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 5: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 6: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 7: Bezeichnung des Moduls)

(d) Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule:

(AWE-Modul 1, ggf. Vertiefende Fremdsprache)

(AWE-Modul 2)

(3) Für die Vertiefung Angewandte Forschung werden die Module auf dem Masterzeugnis in folgender Reihenfolge aufgeführt:

Vertiefung Angewandte Forschung

(a) Pflichtmodule:

Forschungsmethoden und -modelle

Orientierungsseminar

Simulation

(b) Fachspezifische Projekte:

(Forschungsprojekt: Projektbezeichnung)

(Forschungswerkstatt: Projektbezeichnung)

(c) Wahlpflichtmodule

(WP-Modul 1: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 2: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 3: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 4: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 5: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 6: Bezeichnung des Moduls)

(WP-Modul 7: Bezeichnung des Moduls)

(d) Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule:

(AWE-Modul 1, ggf. Vertiefende Fremdsprache)

(AWE-Modul 2)

(4) Für beide Vertiefungen gilt: Die Noten folgender Module werden auf dem Masterzeugnis ausgewiesen, gehen jedoch nicht in die Berechnung des Gesamtprädikats ein:

Forschungsmethoden und -modelle

Orientierungs-Seminar

Simulation

WP-Modul 1: IT-Vertiefung 1

WP-Modul 2: IT-Vertiefung 2

WP-Modul 3: Engineering Vertiefung

§ 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

$$X=aX_1+bX_2+cX_3$$

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

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

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

a) Vertiefung Ingenieurinformatik

Modulbezeichnung	**Gewichtungsfaktor a_i**
Data Science	5
Softwarearchitekturen	5
Cloud und Parallel Computing	5
Sensorik und Messtechnik	5
WP-Modul 4: IT	5
WP-Modul 5: Engineering	5
Machine Learning	5
WP-Modul 6: Engineering	5
Forschungsprojekt Ingenieurinformatik	11
WP-Modul 7	5
AWE-Modul 1	2
AWE-Modul 2	2
Summe	**60**

b) Vertiefung: Angewandte Forschung

Modulbezeichnung	**Gewichtungsfaktor a_i**
Forschungsprojekt	20
WP-Modul 4: IT	5
WP-Modul 5: Engineering	5
WP-Modul 6: Engineering	5
Forschungswerkstatt	16
WP-Modul 7	5
AWE-Modul 1	2
AWE-Modul 2	2
Summe	**60**

§ 14 Abschlussdokumente

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

(2) Die Spezifika des Diploma Supplements des Masterstudiengangs Informatik in Ingenieurwissenschaften werden in der Anlage 6 ausgewiesen.

§ 15 Inkrafttreten/Veröffentlichung

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der HTW Berlin mit Wirkung vom 1. Oktober 2023 in Kraft.

Anlage 1 Studienplanübersicht

Studienplanübersicht

1. Fachsemester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV	II	AF
M1	Forschungsmethoden und -modelle	P	SL	4	5	2a	-	-	X	X
M2	Orientierungsseminar	WP	PS	2	5	2a	-	-	X	X
M3	Simulation	P	SL/ PCÜ	2/2	5	2a	-	-	X	X
M4	WP-Modul 1: IT-Vertiefung 1	WP			5					
M4.1	Vertiefung Software Engineering **oder**		PÜ/ PCÜ	2/2		2a	-	-	(X)	
M4.2	Softwareentwicklung		PÜ/ PCÜ	2/2		2a	-	-		(X)
M5	WP-Modul 2: IT-Vertiefung 2	WP			5					
M5.1	Webtechnologien **oder**		SL/ PCÜ	2/2		2a	-	-	(X)	
M5.2	3D-Visualisierung		PÜ/ PCÜ	2/1		2a	-	-		(X)
M6	WP-Modul 3: Engineering Vertiefung	WP			5		-	-		
M6.1	Robotik **oder**		PÜ/ PCÜ	2/2		2a			(X)	(X)
M6.2	Nachhaltiges Engineering		PÜ	4		2a			(X)	(X)
	Summe ECTS-LP Semester				**30**					

2. Fachsemester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV	II	AF
	Vertiefung Ingenieurinformatik									
M7	Data Science	WP	PÜ/ PCÜ	1/2	5	2a	-	-	X	
M8	Softwarearchitekturen	WP	SL/ PCÜ	2/2	5	2a	-	-	X	
M9	Cloud und Parallel Computing	WP	PÜ/ PCÜ	2/1	5	2b	-	M4.1	X	
M10	Sensorik und Messtechnik	WP	PÜ/ PCÜ	1/2	5	2a	-	-	X	
	Vertiefung Angewandte Forschung									
M11	Forschungsprojekt	WP	PS	4	20	2a	-	-		X
	WP-Angebote für beide Vertiefungen									
M12	WP-Modul 4: IT	WP			5					
M12.1	Usability Engineering **oder**	WP	PÜ	3		2a	-	-	(X)	(X)
M12.2	NoSQL DBS	WP	PÜ/ PCÜ	2/1		2a	-	-	(X)	(X)
M13	WP-Modul 5: Engineering	WP			5					
M13.1	Automatisierte Produktion **oder**	WP	PÜ/ PCÜ	2/1		2a	-	-	(X)	(X)
M13.2	PLM & BIM	WP	PÜ/ PCÜ	2/1		2a	-	-	(X)	(X)
	Summe ECTS-LP Semester				**30**					

3. Fachsemester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV	II	AF
	Vertiefung Ingenieurinformatik									
M14	Machine Learning	WP	PÜ/ PCÜ	2/2	5	2a	-	-	X	
M15	Forschungsprojekt Ingenieurinformatik	WP	PS	3	11	2a	-	-	X	
	Vertiefung Angewandte Forschung									
M16	Forschungswerkstatt	WP	PS	3	16	2a	-	-		X
	WP-Angebote für beide Vertiefungen									
M17	WP-Modul 6: Engineering	WP			5					
M17.1	Autonome Systeme **oder**		PÜ/ PCÜ	2/2		2b	-	6.1 10	(X)	(X)
M17.2	Prozessautomatisierung		PÜ/ PCÜ	2/2		2a	-	-	(X)	(X)
M18	WP-Modul 7	WP			5					
M18.1	Information Security **oder**	WP	PÜ	2		2a			(X)	(X)
M18.2	Unternehmens- und Personalmanagement für Ingenieure	WP	PÜ	2		2a			(X)	(X)
M19	AWE-Modul 1	WP	PÜ	2	2	2a	-	-	(X)	(X)
M20	AWE-Modul 2	WP	PÜ	2	2	2a	-	-	(X)	(X)
	Summe ECTS-LP Semester				**30**					

4. Fachsemester

Nr.	Modulbezeichnung	Art	Form	SWS	LP	NSt	NV	EV	II	AF
M21	Masterarbeit	P	MA		25	2b	s. § 10	-	X	X
M22	Masterseminar und Abschlusskolloquium	P	PS	1	5	2b	s. § 11	-	X	X
	Summe ECTS-LP Semester			**0/1**	**30**					
	Summe ECTS-LP gesamt				**120**					

Erläuterungen:

Form der Lehrveranstaltung:

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

Art des Moduls:

P	Pflichtmodul	WP	Wahlpflichtmodul

X Modul/Lehrveranstaltung ist für den Studienschwerpunkt verbindlich.

(X) Modul/Lehrveranstaltung ist frei wählbar, jedoch für den Studienschwerpunkt empfohlen

Allgemein:

LP	Leistungspunkte (ECTS)	SWS	Semesterwochenstunden

EV Empfohlene Voraussetzung (Module mit empfohlen bestandener Prüfungsleistung)

NV Notwendige Voraussetzung (Module mit notwendig bestandener Prüfungsleistung)

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

Anlage 2 Wahlpflichtmodule

A) Übersicht über das Angebot für die Wahlpflichtmodule 1 bis 7

Nr.	Titel des Wahlpflichtmoduls	Form	SWS	NSt	NV	EV
M4	WP-Modul 1: IT-Vertiefung 1					
M4.1	Vertiefung Software Engineering **oder**	PÜ/PCÜ	2/2	2a	-	-
M4.2	Softwareentwicklung	PÜ/PCÜ	2/2	2a	-	-
M5	WP-Modul 2: IT-Vertiefung 2					
M5.1	Webtechnologien **oder**	SL/PCÜ	2/2	2a	-	-
M5.2	3D-Visulaisierung	PÜ/PCÜ	2/1	2a	-	-
M6	WP-Modul 3: Engineering Vertiefung					
M6.1	Robotik **oder**	PÜ/PCÜ	2/2	2a	-	-
M6.2	Nachhaltiges Engineering	PÜ	4	2a	-	-
M12	WP-Modul 4: IT					
M12.1	Usability Engineering **oder**	PÜ	3	2a	-	-
M12.2	NoSQL DBS	PÜ/PCÜ	2/1	2a	-	-
M13	WP-Modul 5: Engineering					
M13.1	Automatisierte Produktion **oder**	PÜ/PCÜ	2/1	2a	-	-
M13.2	PLM & BIM	PÜ/PCÜ	2/1	2a	-	-
M17	WP-Modul 6: Engineering					
M17.1	Autonome Systeme **oder**	PÜ/PCÜ	2/2	2b	-	M6.1 M10
M17.2	Prozessautomatisierung	PÜ/PCÜ	2/2	2a	-	-
M18	WP-Modul 7					
M18.1	Information Security **oder**	PÜ	2	2a	-	-
M18.2	Unternehmens- und Personalmanagement für Ingenieure	PÜ	2	2a	-	-
M30	Forschungsprojekt Industrie[1]	PS	2	2a	-	-

[1] Für die Vertiefung Ingenieurinformatik kann entweder WP-Modul 4 oder WP-Modul 5 durch ein individuelles Forschungsprojekt (Modul M30 Forschungsprojekt Industrie) in Abstimmung mit dem oder der betreuenden Professor*in ersetzt werden.

Bemerkung:

Als Wahlpflichtmodule können auf Antrag an den Prüfungsausschuss auch Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge der HTW Berlin oder Module anderer Hochschulen anerkannt werden, die gleichwertig zu den aufgeführten Modulen sind und dem Studienprofil des Masterstudienganges Informatik in Ingenieurwissenschaften entsprechen.

B) AWE-Module/Fremdsprachen

Variante 1 (§ 8 Abs. 1):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M19	AWE-Modul 1	2	2a	-	-
M20	AWE-Modul 2	2	2a	-	-

Variante 2 (§ 8 Abs. 2):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M19	Englisch C1.1 A/W/T oder Englisch C1.2 A/W/T	2	2b	-	[1]
M20	AWE-Modul	2	2a	-	-

Variante 3 (§ 8 Abs. 3):

Nr.	Modulbezeichnung	LP	NSt	NV	EV
M19+ M20	Englisch C1.1 A/W/T oder Englisch C1.2 A/W/T	2 + 2 oder 4	2b	-	[2]

[1] Englisch: Modul B2.2

[2] Englisch: Modul B2.2

Anlage 3 Modulübersicht

	Informatik in Ingenieurwissenschaften	**Computer Science in Engineering**	
Nr.	**Modulbezeichnung (deutsch)**	**Modulbezeichnung (englisch)**	**LP**
M1	Forschungsmethoden und -modelle	Research Methods and Models	5
M2	Orientierungsseminar	Orientation Seminar	5
M3	Simulation	Simulation	5
M21	Masterarbeit	Master's Thesis	25
M22	Masterseminar und Abschlusskolloquium	Master's Seminar and Final Oral Examination	5
Vertiefung: Ingenieurinformatik		**Specialization: Computational Science and Engineering**	
M7	Data Science	Data Science	5
M8	Softwarearchitekturen	Software Architectures	5
M9	Cloud und Parallel Computing	Cloud and Parallel Computing	5
M10	Sensorik und Messtechnik	Sensors and Measurement Technology	5
M14	Machine Learning	Machine Learning	5
M15	Forschungsprojekt Ingenieurinformatik	Research Project Computational Science and Engineering	11
Vertiefung: Angewandte Forschung		**Specialization: Applied Research**	
M11	Forschungsprojekt	Research Project	20
M16	Forschungswerkstatt	Research Lab	16
Wahlpflichtmodule		**Elective Module**	
M4.1	Vertiefung Software Engineering	Advanced Software Engineering	5
M4.2	Softwareentwicklung	Software Development	5
M5.1	Webtechnologien	Web Technologies	5
M5.2	3D-Visulaisierung	3D Visualization	5
M6.1	Robotik	Robotics	5
M6.2	Nachhaltiges Engineering	Sustainable Engineering	5
M12.1	Usability Engineering	Usability Engineering	5
M12.2	NoSQL DBS	NoSQL Database Systems	5
M13.1	Automatisierte Produktion	Automated Manufacturing	5

M13.2	PLM & BIM	Product and Building Information Systems	5
M17.1	Autonome Systeme	Autonomous Systems	5
M17.2	Prozessautomatisierung	Process Automation	5
M18.1	Information Security	Information Security	5
M18.2	Unternehmens- und Personalmanagement für Ingenieure	Corporate and Team Management for Engineers	5
M30	Forschungsprojekt Industrie	Research Project Industry	5
Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungsmodule		**Supplementary Modules**	
M19	AWE-Modul 1	Supplementary Module 1	2
M20	AWE-Modul 2	Supplementary Module 2	2

Anlage 4 Lernergebnisse und Kompetenzen für jedes Modul

Modulbezeichnung	**M1 Forschungsmethoden und -modelle**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Gegenstand des Moduls ist die Vermittlung grundlegender Ansätze der qualitativen und qualitativen Methoden der empirischen Sozialforschung sowie die Einführung in die quantitative Datenanalyse. Die Studierenden werden befähigt, empirische wissenschaftliche Forschungsergebnisse zur beurteilen. Sie erlangen ein grundsätzliches Verständnis des quantitativen und qualitativen Forschungsprozesses. Ferner werden die Studierenden zur Durchführung eines quantitativen empirischen Forschungsprojektes und zur selbständigen Analyse von Forschungsdaten befähigt. Dazu erlernen sie die Grundlagen der wissenschaftlichen Datenverarbeitung.

Modulbezeichnung	**M2 Orientierungsseminar**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden erhalten einen Einblick in die verschiedenen Anwendungsfelder der Informatik in den Ingenieurwissenschaften. Dies erfolgt sowohl unter berufspraktischen Blickwinkel als auch unter dem Aspekt der angewandten Forschung. Die Studierenden sollen für die eigene Kompetenzentwicklung sensibilisiert werden und die Fähigkeit entwickeln, sich reflektierend und auf metakognitiver Ebene mit dem eigenen Kompetenzerwerb auseinanderzusetzen, um so ihr Studium im Sinne einer eigenen Profilbildung zu planen, zu verfolgen und zu evaluieren, sodass eine Entscheidung für die Wahl der Vertiefung fundiert unterstützt werden kann.

Modulbezeichnung	**M3 Simulation**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wesentlichen Simulationswerkzeuge, die im Ingenieurwesen Anwendung finden. Sie verfügen über Erfahrungen mit Werkzeugen zur Modellierung von Simulationsszenarien und deren Anwendung. Sie kennen mathematische Verfahren zur Berechnung linearer und nicht linearer Aufgabenstellungen zur Berechnung und Simulation, können diese anwenden und dafür auch Programme erstellen.

Modulbezeichnung	**M4.1 Vertiefung Software Engineering**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden verstehen den modernen Software-Entwicklungsprozess und sind befähigt, diesen in eigenen Projekten anzuwenden. Sie lernen die verschiedenen Rollen im agilen Prozess kennen und haben ein tiefes Verständnis über Software-Entwicklung, die sich nicht auf Programmieren beschränkt. Dazu werden moderne Tools für das Requirements-Management, Konfigurations-Management, automatisiertes Testen und Projektmanagement angewendet. Die Studierenden üben die Teamarbeit in einem gemeinsamen Projekt. Sie erfahren durch die praktische Arbeit, welche Aufgaben im komplexen Prozess der verteilten Software-Entwicklung in größeren Teams ihnen am besten liegen und sind damit für die zukünftige Berufswahl gut vorbereitet.

Modulbezeichnung	**M4.2 Softwareentwicklung**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Grundzüge einer objektorientierten Programmiersprache wie C#, C++ oder andere vergleichbare Programmiersprache. Sie wenden grundlegende Konzepte der objektorientierten Softwareentwicklung an und beherrschen den Einsatz der UML in der Softwareentwicklung. Die Studierenden können sowohl Konsolenanwendungen als auch Anwendungen mit einfachen grafischen Benutzungs-oberflächen entwickeln. Die Studierenden verstehen den Aufbau von Datenbanken und können einfache Datenbank-anwendungen erstellen, die mit anderen Softwareapplikationen interagieren.

Modulbezeichnung	**M5.1 Webtechnologien**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen Webarchitekturen und Entwurfsmuster für Web-Anwendungen und sind in der Lage, diese zu spezifizieren und umzusetzen. Sie erlernen wie sie solche Architekturen in einer Cloud-Umgebung einsetzen und sicher betreiben. Sie sind zur Konzeption und Implementierung komplexer Webanwendungen befähigt und kennen die hierfür erforderlichen Frontend- und Backend-Technologien und Frameworks. Sie sind mit den Prozessen zur Umsetzung von Web-Projekten sowie mit der Anwendung aktueller Technologien und Methoden vertraut, insbesondere für mobile Web- und Web 2.0-Anwendungen.

Modulbezeichnung	**M5.2 3D-Visuaisierung**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der räumlichen Visualisierung und Verarbeitung ingenieurwissenschaftlicher Bilddaten. Sie kennen und verstehen verschiedene Möglichkeiten der Projektion räumlicher Informationen. Die Studierenden sind in der Lage, für die räumliche Visualisierung von Oberflächenmodellen geeignete Verfahren zur Beleuchtung, Schattierung und Texturierung zu beschreiben. Für die Entwicklung entsprechender Softwareanwendungen sind sie mit grundlegenden Schnittstellen wie beispielsweise OpenGL oder Vulkan vertraut. Für die Ausführung rechenintensiver Operationen im Zuge der Verarbeitung und Aufbereitung ingenieurwissenschaftlicher Bilddaten sind den Studierenden aktuell jeweils zur Verfügung stehende Technologien wie z.B. Mehrkernprozessoren und Grafikprozessoren oder Programmierschnittstellen wie z.B. OpenCL oder CUDA bekannt.

Modulbezeichnung	**M6.1 Robotik**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Robotern und deren Anwendungsgebiete. Sie verstehen den grundlegenden Aufbau eines Roboters. Dabei wird das Spektrum der Industrieroboter um besondere Aspekte und Anforderungen bei der Entwicklung und beim Einsatz autonomer mobiler Roboter inkl. Flugroboter erweitert. Die Studierenden können einfache mobile Roboter konzeptionieren und aufbauen, Sensoren und Motoren auswählen, einfache elektronische Schaltungen zur Sensorvorverarbeitung und zur Motoransteuerung entwerfen und aufbauen. Sie verstehen die grundlegenden kinematischen Konzepte inkl. Bewegungssteuerung, Nutzung von Greifern etc. Sie haben eine vertiefte Kenntnis der Regelung und Steuerung. Sie können eine Programmierung von Robotern (z.B. VAL3) vornehmen und haben einen Überblick über Benutzerschnittstellen in der Robotik. Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über Kenntnisse und praktische Lösungen zur Kontrolle von mehrgliedrigen Robotern.

Modulbezeichnung	**M6.2 Nachhaltiges Engineering**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Nachhaltigkeitsparadigmas und seine Auswirkungen auf die Gesellschaft. Hierzu erlangen sie Kenntnisse in den Methoden zur Technikbewertung und der bedürfnisorientierten, zukunftsfähigen und angepassten Technik(-entwicklung). Sie erlangen die Kompetenz, Wechselverhältnisse von Technik, Natur, Individuum und Gesellschaft, der gesellschaftlichen Rolle und Nutzung von Technik sowie ökonomischen Bedingungen für eine sozial und ökologisch verantwortbare Technikentwicklung einzuschätzen Ferner können die Studierenden die Auswirkungen von Technik auf Mensch und Natur entlang des Lebenszyklus von Produkten unter sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten analysieren und bewerten.

Modulbezeichnung	**M7 Data Science**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Studierende lernen die Grundzüge der Datenwissenschaften (Data Science) kennen. Sie lernen Problemstellungen aus der Praxis einzuordnen und bzgl. der notwendigen Algorithmik und Dateninfrastruktur zu analysieren. Studierende können gegebene Daten analysieren und visualisieren sowie schematisch den abstrakten Anwendungsbereichen von Datenanalysealgorithmen zuordnen. Sie kennen Grenzen der Verfahren und können Verfahren anwenden sowie diese in einer Dateninfrastruktur integrieren. Studierende können Verfahren bzgl. unterschiedlicher Bewertungskriterien (Komplexität, Rechenbedarf bei der Ausführung, Genauigkeit etc.) bewerten, im Experiment vergleichen und damit gegebene Anwendungsfälle explorieren. Sie können anhand ihres tiefen Verständnisses der Methoden und Zusammenhänge zu anderen Gebieten wie etwa der Statistik, der Numerik und des maschinellen Lernens, komplexe Data Science Workflows entwerfen und miteinander vergleichen. Studierende können tabellarische und Zeitreihendaten für einen Anwendungsfall automatisiert aufbereiten, analysieren und statistische Zusammenhänge in Daten aufdecken oder statistisch widerlegen.

Modulbezeichnung	**M8 Softwarearchitekturen**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden können Strukturen größerer Softwaresysteme entwerfen, vereinfachen, dokumentieren und kommunizieren. Sie können Entscheidungen bezüglich der Lösungsstrukturen und der eingesetzten Technologie treffen und begründen. Sie sind befähigt hierzu methodische Hilfsmittel (Architekturmuster, Modellierungsmethoden, Werkzeuge etc.) zu verwenden. Sie können Entwürfe und Architekturen bewerten und umsetzen, insbesondere auch für webbasierte Anwendungen.

Modulbezeichnung	**M9 Cloud and Parallel Computing**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Grundlagen des Cloud Computing und der Virtualisierung. Die wichtigsten Referenzarchitekturen, Funktionalitäten und Eigenschaften einer Cloud werden erarbeitet. Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Standards einer Cloud und können diese einordnen. Die Studierenden kennen und verstehen die gängigen Typen von Virtualisierungstechnologien (Container sowie Hypervisoren) und können diese klassifizieren. Sie können eine einfache, vollwertige Cloud nach NIST aufbauen. Die Studierenden verstehen cloudgestützte Continuous Deployment Modelle. Sie kennen cloudspezifische Sicherheitsanforderungen und können einfache Aspekte umsetzen. Die Studierenden erlernen die Grundkonzepte für Parallelcomputing und Lastverteilung.

Modulbezeichnung	**M10 Sensorik und Messtechnik**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden sind mit den Sensoren und Verfahren zur Messung wichtiger physikalischer Größen im Umfeld der Robotik, Automatisierungstechnik und dem IoT vertraut. Sie verstehen den Aufbau und Wirkungsweise von Messgeräten zur Erfassung elektrischer/elektronischer Signale sowie die Grundlagen der analogen und digitalen Messwerterfassung sowie Signalbearbeitung. Die Studierenden können Sensoren nach ihren Einsatzgebieten und physikalischen Grundlagen klassifizieren. Sie beherrschen die ingenieurtechnische Planung von Sensorsystemen und die Auslegung von Messsystemen sowie die Auswahl von anwendungs- und praxisgerechten Sensoren sowie Messverfahren und Messgeräten.

Modulbezeichnung	**M11 Forschungsprojekt**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Im Rahmen des Forschungsprojektes erlernen die Studierenden selbständig und/oder in kleinen Gruppen die Bearbeitung einer umfangreichen wissenschaftlich-technischen angewandten Forschungsfragestellung aus dem Kontext Informatik in den Ingenieurswissenschaften. Sie können Problemstellungen analysieren und Entscheidungen bezüglich der Lösungsstrukturen und der eingesetzten Technologie treffen und begründen. Die Studierenden können ihr Vorgehen zeitlich und inhaltlich planen und strukturieren und die Ergebnisse in wissenschaftlich geeigneter Form dokumentieren. Sie können die entsprechenden Forschungsmethoden und -modelle auf eine konkrete Fragestellung anwenden und begründen. Sie kennen die Anforderungen internationaler oder interdisziplinärer Projekte aus ihrem Forschungsumfeld. Sie beherrschen die Präsentation von in Gruppen erzielten Resultaten und die Darstellung komplexer Zusammenhänge unter Vorgabe eines engen Zeitrahmens.

Modulbezeichnung	**M12.1 Usability Engineering**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis von "Usability" als interdisziplinäres Forschungs- und Anwendungsfeld bei der Entwicklung von Bedienungsoberflächen von Maschinen und Software. Sie haben Grundkenntnisse der menschlichen Wahrnehmungs- und Beurteilungsprozesse, die für die Qualität und Nutzbarkeit von Bedienungsoberflächen entscheidend sind. Sie verfügen über Grundkenntnisse der multimodalen Mensch-Maschine-Interaktion und Kenntnisse von Methoden zur Messung von Qualität und Gebrauchstauglichkeit von Benutzungsoberflächen.

Modulbezeichnung	**M12.2 NoSQL DBS**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grenzen des relationalen Datenmodells und die Eigenschaften NoSQL-Datenbanken. Sie lernen die verschiedenen NoSQL-Datenmodellierungsmethoden kennen. Sie verstehen verschiedene Skalierungsarchitekturen und Speichermodelle. Sie können geeignete NoSQL-Datenbanksysteme konfigurieren und sicher einsetzen.

Modulbezeichnung	**M13.1 Automatisierte Produktion**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Aufgabenstellungen bei der Gestaltung von Produktionsprozessen mit Rechnerunterstützung. Sie kennen die Grundzüge der rechnerunterstützten Fertigung und die Aspekte eines CAx-Ansatzes. Sie können den Nutzen des Rechnereinsatzes im Produktlebenszyklus abschätzen und Optimierungsansätze für konventionelle Produktherstellungsprozesse herleiten. Sie kennen die Ideen und Ansätze, die hinter den Schlagwörtern Industrie 4.0, Internet of Things usw. im Hinblick auf Produktionsthemen stehen. Die Studierenden wissen um die Bedeutung von Daten in der Produktion, verstehen die Zusammenhänge zwischen Produktionsdaten und daraus ggfs. abzuleitenden Informationen.

Modulbezeichnung	**M13.2 PLM & BIM**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden sind befähigt: - komplexe Szenarien im PLM-Umfeld zu beschreiben, - Anforderungen an das PLM in Unternehmen zu definieren, - praxisnahe Problemstellungen in ihre Bestandteile zu zerlegen und einen Plan zur Lösung zu erarbeiten, - Grundzüge des PDM und BIM erlernen, - Prozesse und Produkte in Form eines integrierten Produktmodells beschreiben, - prinzipielle Durchführung eines solchen Projektes beherrschen.

Modulbezeichnung	**M14 Machine Learning**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden erhalten einen Einblick in den Bereich Machine Learning mit Anwendungen in der Verarbeitung natürlicher Sprache und der Bildverarbeitung. Sie kennen die Möglichkeiten, Grenzen und Anforderungen der Methoden und lernen geeignete Methoden je nach Anwendungsfall auszuwählen und ggfs. zu kombinieren. Studierende können Datenanforderungen für Machine-Learning Verfahren aufzählen und selbstständig in Projekten kommunizieren. Sie konzipieren Machine Learning (ML) Algorithmik für Anwendungen in der Sprachverarbeitung (NLP) und der Bildverarbeitung. Die Studierenden können verschiedene Verfahren des maschinellen Lernens anwenden. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinander zu setzen und diese zu evaluieren, vor allem können Studierende die Leistungsfähigkeit quantitativ bewerten und Fehlerfälle analysieren.

Modulbezeichnung	**M15 Forschungsprojekt Ingenieurinformatik**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden verbinden die in den gehörten Fächern erworbenen Kompetenzen in einer fachübergreifenden Projektaufgabe. Sie lernen anwendungsorientierte Projektforschung im Umfeld der Ingenieurinformatik kennen. Sie können geeignete IT-Technologien für den Einsatz in ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen auswählen, begründen und anwenden. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse des Projektmanagements, sie strukturieren und priorisieren die Teilaufgaben und koordinieren diese im Team zur Erfüllung der gestellten Aufgaben Sie vertiefen die Kenntnisse in den belegten theoretischen Fächern, indem Sie ihre erworbenen Kompetenzen im Rahmen des Projektes zielgerichtet anwenden.

Modulbezeichnung	**M16 Forschungswerkstatt**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden erlernen selbständig die Erarbeitung einer wissenschaftlich-theoretischen Forschungsfragestellung. aus dem Kontext Informatik in den Ingenieurwissenschaften. Sie können die Zusammenhänge zwischen theoretischen und praktischen Untersuchungen darstellen. Sie sind befähigt einen veröffentlichungsfähigen Artikel zu verfassen und kennen die dazu notwendigen Verfahrensschritte. Sie sind befähigt, sinnvolle und geeignete Möglichkeiten zur Publikation auszuwählen. Im Sinne einer Lese- und Schreibewerkstatt, beherrschen sie das kooperative Schreiben, gemeinsames Lesen, gegenseitiges Vorstellen und relevante Artikel aus ihrem Forschungsumfeld kritisch diskutieren.

Modulbezeichnung	**M17.1 Autonome Systeme**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden lernen algorithmische Konzepte autonomer Systeme kennen, insbesondere Echtzeitanwendungen in der Bildverarbeitung und Robotik. Die Studierenden kennen Eigenschaften unterschiedlicher Sensorsysteme (Kameratypen, Tiefensensoren, Multikamerasysteme, …) und können diese für eine gegebene Anwendung auswählen. Sie können weiterhin geometrische Grundlagen der 3D-Lokalisierung und Konstruktion erläutern und diese für ein gegebenes Multisensorsystem definieren. Die Studierenden können Verfahren der Echtzeitbildverarbeitung (Objekterkennung, Tracking) anwenden und diese zur Regelung autonome Systeme, wie etwa Drohnen, Roboterarme oder mobile Roboter, verwenden. Die Studierenden lernen die Grundkonzepte des Reinforcement Learning kennen und erläutern, sowie dessen Grenzen anhand von anwendungsnahen Problemstellungen erörtern.

Modulbezeichnung	**M17.2 Prozessautomatisierung**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden sind befähigt, komplexe Strukturen zur Prozessautomatisierung und Prozessdatenverarbeitung zu verstehen und lernen die Kommunikation technischer Systeme zur Steuerung– und Regelung auf verschiedenen Prozessebenen kennen. Die Studierenden sind in der Lage Prozesse zu entwickeln und zu modellieren und diese entsprechend zu bewerten. Hierzu gehört die Berücksichtigung der Optimierung des Prozessablaufs, das Verständnis der Komplexität und auch die Implementierung mittels SPS.

Modulbezeichnung	**M18.1 Information Security**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Ziel des Moduls ist das Erlernen der Kompetenzen zur Erstellung von IT-Sicherheitskonzepten sowohl bei der Systementwicklung als auch dem Betrieb. Darüber hinaus können IT-Systeme im Bestand analysiert und bezüglich der IT-Sicherheit optimiert werden. Die Studierenden kennen die Vielfalt von Angriffen auf IT-Systeme und Abwehrmethoden. Sie können grundlegende Abwehrtechniken erklären und anwenden. Die Studierenden können IT-Systeme und Netzwerke bzgl. bestehender oder potenzieller Sicherheitslücken analysieren (Analyse von Netzwerkverkehr, automatisierte Verarbeitung von Systemprotokollen, Systemtests etc.) und neue Sicherheitskonzepte auf Basis bestehender Technologien entwerfen. Die Studierenden sind vertraut mit Methoden der Kryptographie, Netzwerk- sowie Servertechnik und können diese in unterschiedlichen Anwendungsszenarien einsetzen und anpassen. Sie können Konzepte zur Abwehr von Cyberangriffen und dem Schutz von Daten für Büro- und Produktionsszenarien erstellen und Mitarbeitende entsprechend beraten. Ihnen sind juristische Hintergründe und Regularien im Bereich Cybersicherheit und Datenschutz bekannt. Die Studierenden können sich neue Sachverhalte der IT-Sicherheit selbstständig aneignen und deren Risiken einschätzen.

Modulbezeichnung	**M18.2 Unternehmens- und Personalmanagement**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden haben Kenntnissen über die komplexen Zusammenhänge internationaler Unternehmensführung und von Methoden für die Führung von Organisationen. Sie lernen unternehmerisch zu denken und zu handeln sowie den Blick für das Wesentliche und Ganze entwickeln. Sie können Unternehmensziele besser durch langfristige, nachhaltige Strategien umsetzen und dabei bereichsübergreifendes Denken und Handeln üben. Sie sind in der Lage, effizienter Entscheidungen unter Unsicherheit zu treffen und Problemstrukturierungs- und Problemlösefähigkeit erlernen. Sie verstehen und integrieren makroökonomische und mikroökonomische Volatilitäten und Märkte und entscheiden dementsprechend. Sie verstehen die Bedeutung des Personalmanagements und kennen die Methoden und Werkzeuge zur Personalakquisition, -entwicklung und -motivation

Modulbezeichnung	**M21 Masterarbeit**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Durch die Anfertigung der Masterarbeit erbringen die Studierende den Nachweis, dass sie in der Lage sind, komplexe und ganzheitliche Aufgaben der Informatik im Ingenieurwesen auf der Grundlage umfassender wissenschaftlicher Erkenntnisse und unter Anwendung des wissenschaftlichen Methodenapparates zu bearbeiten und zu lösen. Die Studierenden haben insbesondere das während des Masterstudiums erworbene Fach- und Methodenwissen sowie ihre Fach- und Sozialkompetenz in die Bearbeitung der Masterarbeit eingebracht und erfolgreich angewandt.

Modulbezeichnung	**M22 Masterseminar und Abschlusskolloquium**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Das Masterseminar dient der inhaltlichen und methodischen Diskussion der Masterarbeit. Es dient gleichzeitig dem wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungsaustausch und versetzt die Studierenden in den Stand, unterschiedliche Lösungsansätze auf der Basis theoretischer Kenntnis- und Erfahrungshintergründe argumentativ zu reflektieren. Die Studierenden können dadurch eine wissenschaftliche Arbeit strukturieren, ausarbeiten, präsentieren und sind befähigt die Methoden des wissenschaftlichen Disputs anzuwenden.

Modulbezeichnung	**M30 Forschungsprojekt Industrie**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden lernen anwendungsnahe Projektforschung durch die Bearbeitung eines Forschungsprojektes im industriellen Umfeld der Ingenieurinformatik kennen. Sie vertiefen dabei sowohl die Kenntnisse und Erfahrungen im Projektmanagement wie auch in ausgewählten Themen der Ingenieurinformatik. Durch Projektvorgaben und -controlling sollen sich die Studierenden zielgerichtete Vorgehensweisen und ein effizientes Zeitmanagement aneignen. Schließlich soll auch der eigene Interessensfokus im Feld der Ingenieurinformatik geschärft und ausgeprägt werden, indem die Studierenden ihre Kenntnisse in den belegten theoretischen Fächern zielgerichtet anwenden und dabei ihre Interessensgebiete besser erkennen.

AWE-Module/Fremdsprachen

Variante 1:

Modulbezeichnung	**M19 + M20 AWE- Modul 1 und 2**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden: - 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 der Lehrveranstaltung 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:

Modulbezeichnung	**M19 Englisch C1.1 A/W/T oder Englisch C1.2 A/W/T**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Englisch: C1.1 oder C1.2, Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik (C1) 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/oder fachsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielsetzung: - 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.

Modulbezeichnung	**M20 Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul (AWE-Modul)**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden: - 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 der Lehrveranstaltung 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:

Modulbezeichnung	**M19 + M20 Englisch C1.1 A/W/T oder Englisch C1.2 A/W/T**
Lernergebnisse und Kompetenzen	Englisch: C1.1 oder C1.2 / Allgemeinsprache oder Wirtschaft oder Technik (C1) 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: - 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.

Anlage 5 Richtlinie zur Durchführung der Forschungsprojekte

Allgemein

In den Forschungsprojekten werden anwendungsnahe Forschungsthemen bearbeitet. Dabei soll jedes Forschungsprojekt grundsätzlich folgende Aspekte umfassen:

- Definition der Themenstellung
- Erstellung eines Arbeitsplans
- Darstellung der Ergebnisse

Definition der Themenstellung

Die Aufgabe des Forschungsprojektes muss zu Beginn des Forschungsprojektes klar umrissen werden. Dazu gehört die Beschreibung der zu bearbeiteten Aufgabenstellungen, deren klare Abgrenzung zu nicht behandelten Themen sowie eine ungefähre Abschätzung der erforderlichen Ressourcen. Nach Festschreibung der Themenstellung ist allen am Projekt beteiligten Personen klar, was bearbeitet werden soll und welche Ziele dabei erreicht werden sollen. Die Definition der Themenstellung ist zu dokumentieren.

Erstellung eines Arbeitsplans

Bevor die eigentliche Projektarbeit beginnt, müssen alle am Projekt beteiligten Personen einen Arbeitsplan erstellen. Auch bei agilen Entwicklungsprozessen ist grundsätzlich vorab zu klären, welcher Art die Architektur der Lösung sein soll, welche wesentlichen Komponenten und Bestandteile das Projekt auszeichnen, wer welche Dinge verantwortet und wie die Lösung prinzipiell aussehen soll. Der erstellte Arbeitsplan soll wie ein detailliertes Pflichtenheft mit Feature Specification und Projektplan schriftlich festgehalten werden.

Darstellung der Ergebnisse

Das Ergebnis eines Forschungsprojekts kann entweder in Form einer Publikation, einem Vortrag oder einem Abschlussdokument vorgelegt werden. Dabei soll das erzielte Ergebnis anhand der Themenstellung eingeordnet und bewertet werden. Dabei soll deutlich werden, welche Aspekte der Aufgabenstellung in welchem Umfang gelöst werden konnten, welche Dinge offengeblieben sind und welche neuen Fragestellungen und Aufgaben sich durch das Projekt ergeben haben.

Anlage 6 Spezifika des Diploma Supplements

Nachfolgend werden die Spezifika des Diploma Supplements für den konsekutiven Masterstudiengang Informatik in Ingenieurwissenschaften ausgewiesen.

HTW Berlin

Diploma Supplement

- Master Informatik in Ingenieurwissenschaften –

1.	**ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION**
1.1/1.2	Familienname(n) / Vorname(n)
1.3	Geburtsdatum (TT/MM/JJJJ)
1.4	Matrikelnummer oder Code zur Identifizierung des/der Studierenden (wenn vorhanden)
2.	**ANGABEN ZUR QUALIFIKATION**
2.1	Bezeichnung der Qualifikation und (wenn vorhanden) verliehener Grad (in der Originalsprache)
	Master of Science, M.Sc.
2.2	Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation
	Informatik in Ingenieurwissenschaften mit den Vertiefungen Ingenieurinformatik und Angewandte Forschung
2.3	Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat (in der Originalsprache)
	Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) (Hochschule (FH)/staatlich)
2.4	Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung (falls nicht mit 2.3 identisch), die den Studiengang durchgeführt hat (in der Originalsprache)
	dito
2.5	Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)
	Deutsch und Englisch
3.	**ANGABEN ZU EBENE UND ZEITDAUER DER QUALIFIKATION**
3.1	Ebene der Qualifikation

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

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

Regelstudienzeit:	4 Semester (2 Jahre)
Workload:	3.600 Stunden
ECTS-Leistungspunkte:	120 LP
davon Masterarbeit	25 LP

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Bachelor of Science im Studiengang Ingenieurinformatik oder Umweltinformatik oder Maschinenbau oder Fahrzeugtechnik oder mindestens Bachelor of Engineering oder Bachelor of Science in ähnlichen Studiengängen oder ausländisches Äquivalent und spezielle Auswahlkriterien

4. ANGABEN ZUM INHALT DES STUDIUMS UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

4.1 Studienform

Vollzeitstudium, Präsenzstudium

4.2 Lernergebnisse des Studiengangs

Die Absolvent*innen haben vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse, ein umfangreicheres Verständnis der Vernetzung der Fachgebiete Informatik und Ingenieurwissenschaften und weiterführende Anwendungskompetenzen, die sie zur eigenständigen Erarbeitung technischer Problemlösungen auch in anspruchsvollen Funktionen in Industrie und Wissenschaft befähigen. Sie sind befähigt, moderne IT-Technologien (Simulation und Produktabsicherung, Robotik, autonome Systeme, Bild- und Sensorverarbeitung, Maschinelles Lernen oder Datenanalyse und -bewirtschaftung) in ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen einzusetzen und zukunftweisende Lösungen zu generieren.

Studienzusammensetzung:

- Pflichtmodule: 10 LP
- Vertiefungsmodule: 36 LP
- optionale Wahlpflichtmodule und 44 LP
- Masterarbeit inkl. Abschlusskolloquium: 30 LP

4.3 Einzelheiten zum Studiengang, individuell erworbene Leistungspunkte und erzielte Noten

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

4.4	Notensystem und, wenn vorhanden, Notenspiegel
4.5	Gesamtnote (in Originalsprache) - Abschlussprädikat (ungerundete Abschlussnote) – 60 % Modulnoten 30 % Masterarbeit 10 % Abschlusskolloquium
5.	**ANGABEN ZUR BERECHTIGUNG DER QUALIFIKATION**
5.1	Zugang zu weiterführenden Studien
	Der Abschluss berechtigt zur Aufnahme eines Promotionsstudiums; die jeweilige Promotionsordnung kann zusätzliche Voraussetzungen festlegen. (s. Abschnitt 8)
5.2	Zugang zu reglementierten Berufen (sofern zutreffend)
	Der Masterabschluss eröffnet den Zugang zum höheren Dienst in Deutschland.
6.	**WEITERE ANGABEN**
6.1	Weitere Angaben
	Die HTW Berlin hat am 31. Mai 2021 durch Akkreditierungskommission der Agentur AQAS die Systemreakkreditierung erhalten. Damit sind alle Studiengänge der HTW Berlin, die Gegenstand der internen Qualitätssicherung nach den Vorgaben des akkreditierten Systems waren und sind, akkreditiert. Darunter fällt auch der hier vorliegende Studiengang (siehe: www.akkreditierungsrat.de).
6.2	Weitere Informationsquellen
	HTW Berlin: http://www.htw-berlin.de