

Lesefassung der Prüfungsordnung

Prüfungsordnung
des konsekutiven Master-Studiengangs

Allgemeine Informatik

Master of Science (M.Sc.)

Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften -
Computer Science and Engineering

Prüfungsordnung des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften - Computer Science and Engineering der Frankfurt University of Applied Sciences für den konsekutiven Master-Studiengang Allgemeine Informatik vom 27. April 2022

Aufgrund des § 50 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HessHG) vom 14. Dezember 2021 (GVBl. S. 931), geändert durch Gesetz vom 1. April 2022 (GVBl. S. 184, 204), hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften - Computer Science and Engineering der Frankfurt University of Applied Sciences am 27. April 2022, die nachstehende Prüfungsordnung für den konsekutiven Master-Studiengang Allgemeine Informatik (M.Sc.) beschlossen.

Die Prüfungsordnung entspricht den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences (AB Bachelor/Master) vom 10. November 2004 (Staatsanzeiger für das Land Hessen 2005 S. 519), zuletzt geändert am 23. Oktober 2019 (veröffentlicht am 6. Januar 2020 auf der Internetseite in den Amtlichen Mitteilungen der Frankfurt University of Applied Sciences) und ergänzt sie.

Die Prüfungsordnung wurde durch das Präsidium am 04.07.2022 gemäß § 43 Abs. 5 HessHG genehmigt.

Inhaltsübersicht

- § 1 Akademischer Grad
- § 2 Zugangs- und Immatrikulationsvoraussetzungen
- § 3 Qualifikationsziele
- § 4 Regelstudienzeit, Anzahl der ECTS-Punkte (Credit Points)
- § 5 Module
- § 6 Prüfungsleistungen
- § 7 Wiederholbarkeit von Prüfungsleistungen
- § 8 Master-Arbeit mit Kolloquium
- § 9 Bildung der Gesamtnote
- § 10 Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement
- § 11 Inkrafttreten und Übergangsregelung

Anlagen

- Anlage 1: Empfohlener Studienverlaufsplan
- Anlage 2: Modul- und Prüfungsübersicht
- Anlage 3: Modulbeschreibungen
- Anlage 4: Diploma Supplement

§ 1 Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Master-Prüfung verleiht die Frankfurt University of Applied Sciences den akademischen Grad Master of Science (M.Sc.).

§ 2 Zugangs- und Immatrikulationsvoraussetzungen

- (1) Zum Master-Studium kann nur zugelassen werden, wer einen ersten fachlich einschlägigen, berufsqualifizierenden Hochschulabschluss aus dem Bereich Informatik oder einer fachnahen Studienrichtung (z. B. Medieninformatik, Elektrotechnik) mit mindestens einer Regelstudiendauer von sechs Semestern bzw. mit mindestens 180 ECTS-Punkten (Credit Points) nachweist. Das Studium muss mit einer Gesamtnote von mindestens 2,5 abgeschlossen worden sein.

Für Bewerberinnen und Bewerber mit einer Gesamtnote schlechter als 2,5 und besser als 2,8 gilt das besondere Verfahren nach Abs. 4.

Das besondere Verfahren nach Abs. 4 wird ausgesetzt, sofern für den Studiengang ein Vergabeverfahren nach der Studienplatzvergabeverordnung Hessen angewendet wird.

- (2) Über die fachliche Einschlägigkeit nach Abs. 1 entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (3) Wenn Zweifel bestehen, ob der erste berufsqualifizierende Studienabschluss nach Abs. 1 fachlich einschlägig ist, kann der Prüfungsausschuss die Teilnahme am Bewerbungsverfahren beschließen, wenn
- a. die Bewerberin oder der Bewerber eine für den Master-Studiengang Allgemeine Informatik inhaltlich einschlägige und mit mindestens 2,0 bewertete Abschlussarbeit (zum Beispiel Bachelor-Arbeit, Diplomarbeit oder Master-Arbeit) vorlegt oder
 - b. besondere grundlegende Kenntnisse aus der Informatik nachgewiesen werden, die einen erfolgreichen Abschluss des Master-Studiums Allgemeine Informatik erwarten lassen.
- (4) Im besonderen Verfahren kann der Prüfungsausschuss nach einer Einzelprüfung die Zulassung von Bewerberinnen und Bewerbern mit einem Notendurchschnitt schlechter als 2,5 und besser als 2,8 beschließen. Gegenstände der Einzelprüfung sind:
- a. ein Motivationsschreiben, eine bis zwei DIN-A4-Seiten, aus welchem die besondere Motivation für das Studium des Master-Studiengangs Allgemeine Informatik hervorgeht und
 - b. einschlägige, besondere Leistungen einer beruflichen Praxis nach dem ersten Studienabschluss. Die Berufserfahrung soll einer Vollzeitbeschäftigung von wenigstens zwei Jahren entsprechen. Die besonderen Leistungen sind nachzuweisen z. B. durch ein qualifiziertes Arbeitszeugnis in Verbindung mit Fachaufsätzen, Tagungsbeiträgen, Patentschriften oder vergleichbaren Arbeitsberichten bzw. Arbeitsproben.
- (5) Zusätzlich zu den unter Absatz 1 genannten Voraussetzungen sind ausreichende englische Sprachkenntnisse als Immatrikulationsvoraussetzung erforderlich, die nachgewiesen werden durch einen Sprachtest (z. B. TOEFL, IELTS, Cambridge Cer-

tificate, DAAD) oder durch einen anderen Sprachnachweis, der eine Sprachkompetenz von mindestens B2 des vom Europarat empfohlenen Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER) ausweist und nicht älter als drei Jahre ist.

(6) Auf den Nachweis englischer Sprachkenntnisse gemäß Absatz 5 wird verzichtet, wenn

- a. der erste berufsqualifizierende Hochschulabschluss im englischen Sprachraum oder an einer bilingualen Ausbildungsstätte erworben wurde oder
- b. der erste berufsqualifizierende Hochschulabschluss in den Bachelor-Studiengängen „Informatik“ (B.Sc.), „Wirtschaftsinformatik“ (B.Sc.), „Engineering Business Information Systems“ (B.Sc.) oder „International Business Information Systems“ (B.Sc.) der Frankfurt University of Applied Sciences erworben wurde oder
- c. im ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss mindestens 25 ECTS-Punkte (Credit Points) in englischsprachigen Modulen erbracht wurden.

§ 3 Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs „Allgemeine Informatik“ sind qualifiziert für anspruchsvolle und innovative Funktionen in allen Bereichen der Informatik. Tätigkeitsfelder sind insbesondere Projektierung, Projektdurchführung, Entwicklung, Beratung und Vertrieb in der Privatwirtschaft und im öffentlichen Dienst. Der Masterabschluss befähigt zur Aufnahme einer Promotion.

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, -vertiefung und -verständnis)

Das Studienfeld „**Softwaretechnik**“ befähigt die Absolventinnen und Absolventen, die zeitgemäße Umsetzung von verteilten Geschäfts- und Entwicklungsprozess- und IT-Strategien eigenverantwortlich voranzutreiben, sei es durch Analyse und Konzeption in Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder durch die ganzheitliche Herangehensweise in einem Projektmanagementumfeld. Ein besonderer Fokus liegt auf der Bewältigung von Herausforderungen durch das automatisierte Lernen aus (großen) Datenmengen unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten.

Im Studienfeld „**Intelligente Systeme**“ erwerben die Absolventinnen und Absolventen im Bereich Maschinelles Lernen die Kompetenz, handlungsrelevante Informationen für unternehmerische Entscheidungen aus den großen Mengen an quantitativen und qualitativen Daten zu gewinnen, beispielsweise über Zielgruppen, Kundenbedürfnisse und Marktentwicklungen. Die Darstellung dieser Daten ist ebenso eine Herausforderung, die Studierende mit dem Thema Mensch-Maschine-Interaktion zu begegnen lernen.

Das Studienfeld „**Digitalisierung**“ vermittelt die informationstheoretische Methodik und das Handwerkzeug zur Generierung (u. a. mithilfe von Sensoren) und technischen, sicheren Beherrschbarkeit der (großen) Datenmengen, die durch das Internet of Things (IoT) generiert werden. Es ermächtigt ergänzend daher dazu, die Industrie 4.0 mitzugestalten.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer / Kommunikation und Kooperation

Die Absolventinnen und Absolventen sind für die Denk- und Vorgehensweise anderer Fachdisziplinen, wie z. B. Wirtschaftswissenschaften, Informatik, Mathematik und Statistik, sensibilisiert. Sie verfügen über die interpersonelle Kompetenz des Arbeitens im Team mit Fachleuten sowohl aus der eigenen als auch aus thematisch benachbarten Fachdisziplinen, lernen Kritik- und Konfliktfähigkeit und den Umgang mit Vielfalt (Diversity). Sie sind befähigt, Ergebnisse in Vorträgen oder Workshops unter Einsatz geeigneter Medien sachgerecht darzustellen und zu diskutieren.

Wissenschaftliche Innovation / Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

Mit Abschluss des Studiums sind die Studierenden in der Lage, Fragestellungen aus Fachgebieten der Informatik nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten, d. h. Untersuchen und Strukturieren des Fachgebiets, Entwickeln nachhaltiger Lösungen für die gegebene Fragestellung und Bewertung von Lösungsalternativen anhand geeigneter Kriterien.

Die Absolventinnen und Absolventen sind darauf vorbereitet, Projektverantwortung in Planung, Durchführung, Abnahme und Betrieb von Informationssystemen zu übernehmen. Sie können die eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf eine führende Rolle reflektieren sowie Implikationen ihres Handelns auch unter ethischen und gesellschaftlichen Gesichtspunkten in Form zukünftiger Probleme, Technologien und Entwicklungen antizipieren.

§ 4 Regelstudienzeit, Anzahl der ECTS-Punkte (Credit Points)

- (1) Die Regelstudienzeit dieses Studienprogramms beträgt vier Semester.
- (2) Das Studienprogramm ist ein modular aufgebautes Vollzeitstudium und ist auf der Basis von Leistungspunkten gemäß dem „European Credit Transfer System (ECTS)“ organisiert.
- (3) Das Studienprogramm umfasst 120 ECTS-Punkte (Credit Points [CP]). Ein ECTS-Punkt (Credit Point) entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand (Workload) von 30 Stunden.

§ 5 Module

- (1) Das Studienprogramm umfasst zehn Pflichtmodule, darunter das Modul Master-Arbeit mit Kolloquium sowie die drei Module Projekt Intelligente Systeme, Projekt Digitalisierung und Projekt Softwaretechnik sowie sechs Wahlpflichtmodule, darunter jeweils zwei Wahlpflichtmodule aus den drei Studienfeldern Intelligente Systeme, Digitalisierung und Softwaretechnik.
- (2) Die Inhalte der Module, die Anzahl der jeweiligen ECTS-Punkte (Credit Points) und die Art und Dauer der jeweiligen Modulprüfungsleistungen ergeben sich aus der Modul- und Prüfungsübersicht (Anlage 2) und den Modulbeschreibungen (Anlage 3).

- (3) An Stelle von einem Wahlpflichtmodul aus den sechs Wahlpflichtmodulen aus den drei Studienfeldern Intelligente Systeme, Digitalisierung und Softwaretechnik kann die oder der Studierende das Wahlpflichtmodul 25 Mathematics Update oder das Wahlpflichtmodul 26 Current Topics in Computer Science wählen.
- (4) Die Wahl eines Wahlpflichtmoduls erfolgt mit der Anmeldung zur Prüfung. Nach Ablauf des Rücknahmezeitraumes für die Anmeldung zur Modulprüfung ist die Wahl eines Wahlpflichtmoduls verbindlich. Ein Wechsel ist danach nicht mehr möglich.
- (5) Die Lehrveranstaltungen und Modulprüfungen werden in deutscher oder englischer Sprache durchgeführt. Die jeweilige Sprache ist der Modulbeschreibung (Anlage 3) zu entnehmen.

§ 6 Prüfungsleistungen

- (1) Die Art der Modulprüfung oder Modulteilprüfung wird in der Modulbeschreibung (Anlage 3) geregelt.
- (2) In einer Portfolioprüfung soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er die Zusammenhänge und Wirkweisen der Prüfungsgebiete kennt, diese kritisch reflektieren kann und sich die Prüfungsgebiete lernziel- und prozessorientiert erarbeitet hat.

Die Portfolioprüfung besteht aus den Anfertigungen/Ausfertigungen sogenannter Werkstücke. Die Werkstücke sind in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage 3) benannt und gewichtet.

Die Bearbeitungszeit der Portfolioprüfung ist in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage 3) geregelt.

Die für die Anfertigung/Ausfertigung einzelner Werkstücke festgelegten Fristen sind in den jeweiligen Modulbeschreibungen (Anlage 3) geregelt.

Die Bewertung der Portfolioprüfung erfolgt nach Ende der Bearbeitungszeit und erfolgt gemäß § 15 AB Bachelor/Master. Die Werkstücke zur Bildung der Gesamtnote werden nach Punkten bewertet.

Bei einer in Form einer Gruppenarbeit erbrachten Portfolioprüfung muss der Beitrag der oder des einzelnen Studierenden deutlich erkennbar und bewertbar sein.

- (3) Es gibt Module, für die als Voraussetzung für die Zulassung zu der Modulprüfung Vorleistungen zu erbringen sind. Die Vorleistungen sind den jeweiligen Modulbeschreibungen (Anlage 3) zu entnehmen.
- (4) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn die Modulprüfungsleistung oder alle dem Modul zugeordneten Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden.

§ 7 Wiederholbarkeit von Prüfungsleistungen

- (1) Nichtbestandene Modulprüfungsleistungen und Modulteilprüfungsleistungen sind zweimal wiederholbar. Die Modulprüfungsleistung Master-Arbeit mit Kolloquium kann nur einmal wiederholt werden. Bestandene Modulprüfungsleistungen und Modulteilprüfungsleistungen können nicht wiederholt werden.

- (2) Eine dritte Wiederholung einer nicht bestandenen Modulprüfungsleistung oder Modulteilprüfungsleistung ist einmalig pro Studiengang möglich, wenn die Studierende oder der Studierende dies schriftlich beim Prüfungsausschuss beantragt.

§ 8 Master-Arbeit mit Kolloquium

- (1) Der Bearbeitungsumfang für das Modul Master-Arbeit mit Kolloquium beträgt 30 ECTS-Punkte.
- (2) Bei der Meldung zur Master-Arbeit sind vorzulegen:
 - a. der Nachweis, dass mindestens 80 CP, darunter die jeweils zwei Wahlpflicht- und Pflichtmodule der drei Studienfelder sowie zwei Projektmodule, erbracht sind. Die Anmeldung zum dritten Modulprojekt muss vorliegen,
 - b. die schriftliche Einverständniserklärung der Referentin oder des Referenten, dass sie oder er die Betreuung der Abschlussarbeit übernimmt.
- (3) Die Anmeldung zur Master-Arbeit ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Aufgrund der eingereichten Unterlagen entscheidet der Prüfungsausschuss über die Zulassung zur Master-Arbeit und legt die Prüferinnen oder die Prüfer fest.
- (4) Die Zeit von der Ausgabe der Master-Arbeit bis zur Abgabe der Master-Arbeit beträgt 22 Wochen. Die Ausgabe des Themas für die Master-Arbeit erfolgt mit dem Tag der Zulassung der Studierenden oder des Studierenden zur Master-Arbeit durch den Prüfungsausschuss.
- (5) Das Modul Master-Arbeit mit Kolloquium kann auf Antrag der Studierenden oder des Studierenden an den Prüfungsausschuss in englischer oder in einer anderen Sprache absolviert werden. Der Prüfungsausschuss entscheidet im Einvernehmen mit den Prüferinnen oder Prüfern.
- (6) Die Master-Arbeit ist fristgerecht in zwei gebundenen, schriftlichen Exemplaren im Prüfungsamt abzugeben. Zusätzlich ist ein Exemplar auf einem digitalen Datenträger im Format eines gängigen Textverarbeitungsprogramms abzugeben.
- (7) Bei der Abgabe der Master-Arbeit hat die Studierende oder der Studierende eine eigenhändig unterschriebene Versicherung abzugeben, dass sie oder er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.
- (8) Kann der Abgabetermin aus Gründen, welche die Studierende oder der Studierende nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so wird auf Antrag der oder des Studierenden die Bearbeitungszeit nach Maßgabe des § 24 Abs. 8 S. 1 AB Bachelor/Master um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um acht Wochen verlängert. Dauert die Verhinderung länger, so kann die Studierende oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.
- (9) Das Thema der Master-Arbeit kann nur einmalig und nur innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Wird infolge des Rücktritts gem. Abs. 8 ein neues Thema für die Master-Arbeit ausgegeben, so ist die Rückgabe dieses Themas ausgeschlossen.

- (10) Die Master-Arbeit ist von zwei Prüferinnen oder Prüfern selbständig zu bewerten. Bei unterschiedlicher Bewertung der Master-Arbeit wird von der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten gebildet.

Der Prüfungsausschuss holt die Stellungnahme einer dritten Prüferin oder eines dritten Prüfers ein, wenn die Beurteilungen der Prüfenden um mehr als zwei Noten voneinander abweichen oder wenn eine oder einer der Prüfenden die Master-Arbeit als "nicht ausreichend" beurteilt. Die Note wird in diesem Fall aus den Noten der Erstprüferin oder des Erstprüfers, der Zweitprüferin oder des Zweitprüfers und der Drittprüferin oder des Drittprüfers aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten gebildet.

- (11) Die Master-Arbeit ist Gegenstand eines Abschluss-Kolloquiums. Als Bestandteil des Moduls Master-Arbeit mit Kolloquium muss das Kolloquium durchgeführt werden, um das Modul abzuschließen. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 30 Minuten und höchstens 60 Minuten. Das Kolloquium setzt das Bestehen der Master-Arbeit voraus und findet vor zwei Prüferinnen oder Prüfern statt. Das Kolloquium soll spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Master-Arbeit stattfinden. Das Ergebnis des Kolloquiums geht mit einem Gewicht von 30% in die Bewertung des Moduls Master-Arbeit mit Kolloquium ein.

§ 9 Bildung der Gesamtnote

- (1) Die Gesamtnote der Master-Prüfung wird gebildet aus der Summe der Produkte der Noten der einzelnen Module mit ihren Gewichtungsfaktoren gemäß der Modul- und Prüfungsübersicht (Anlage 2), dividiert durch die Summe der Gewichte. Das Gewicht, mit dem die Note in die Gesamtnote eingeht, ergibt sich aus der Modul- und Prüfungsübersicht (Anlage 2).
- (2) Erfolgreich abgeschlossene zusätzliche Module gehen als Zusatzmodule nicht in die Bildung der Gesamtnote ein.

§ 10 Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement

Nach bestandener Master-Prüfung erhält die Studierende oder der Studierende ein Zeugnis, die Master-Urkunde und ein Diploma Supplement (Anlage 4) nach Maßgabe des § 22 AB Bachelor/Master.

§ 11 Inkrafttreten und Übergangsregelung

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2022 zum Wintersemester 2022/2023 in Kraft und wird auf einem zentralen Verzeichnis auf der Internetseite (in den Amtlichen Mitteilungen) der Frankfurt University of Applied Sciences veröffentlicht.
- (2) Die Prüfungsordnung vom 22. November 2017, zuletzt geändert am 21. Oktober 2020, wird aufgehoben. Abs. 3 bleibt unberührt.
- (3) Studierende, die vor Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung ihr Studium begonnen haben, können noch bis spätestens mit Ablauf des Sommersemester 2022

ihr Studium nach der Prüfungsordnung vom 22. November 2017, zuletzt geändert am 27. Oktober 2021, abschließen, danach setzen sie ihr Studium gemäß dieser Prüfungsordnung fort.

- (4) Beim Wechsel in die Prüfungsordnung vom 27. April 2022 werden Leistungen, die nach der Prüfungsordnung vom 22. November 2017, zuletzt geändert am 27. Oktober 2021, erbracht wurden, durch den Prüfungsausschuss anerkannt.

Frankfurt am Main, _____

Prof. Dr. Hektor Hebert

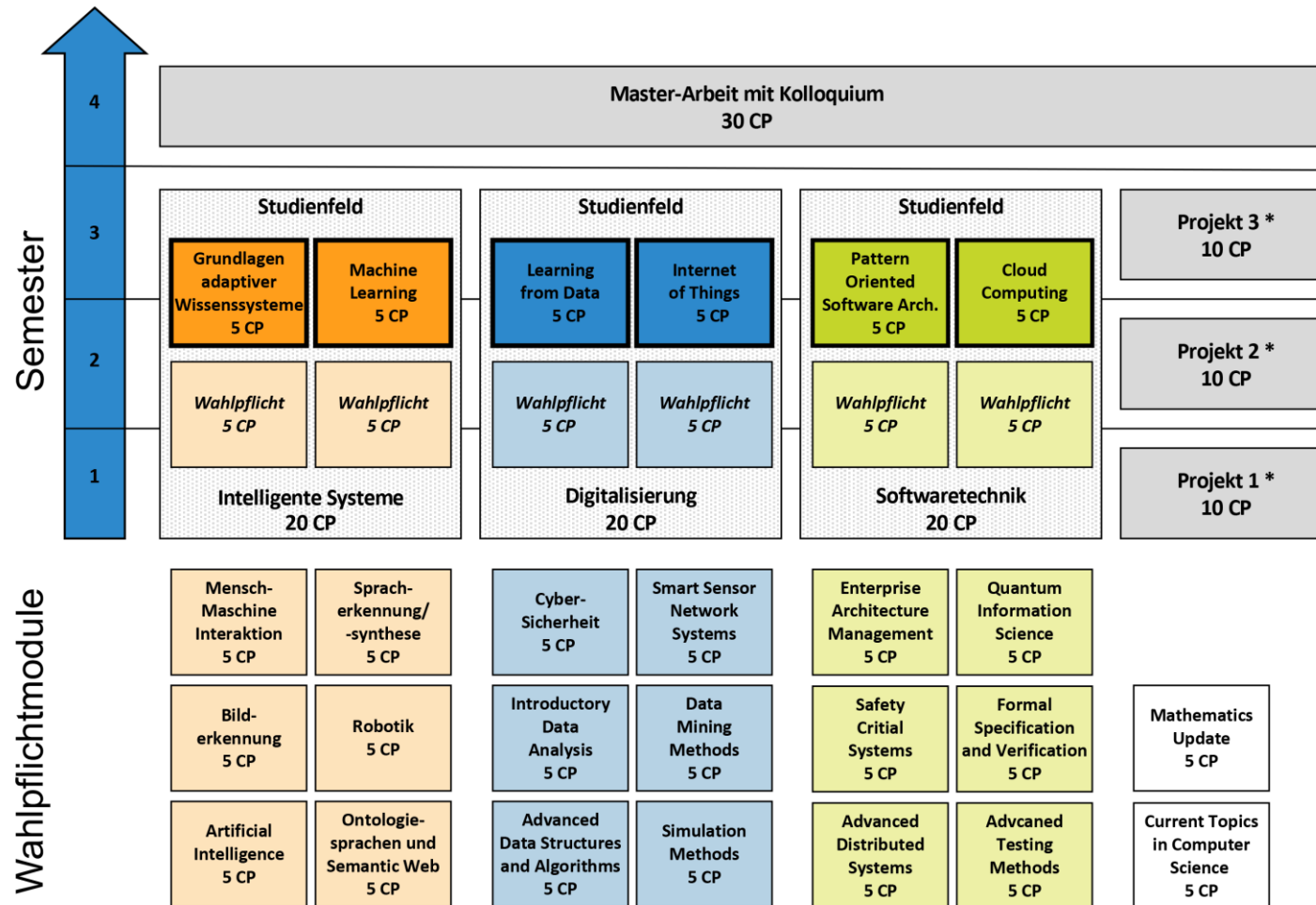
Der Dekan des Fachbereichs Fb 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften –
Computer Science and Engineering

Frankfurt University of Applied Sciences

Lesefassung der Prüfungsordnung

Empfohlener Studienverlaufsplan: Allgemeine Informatik (M.Sc.)

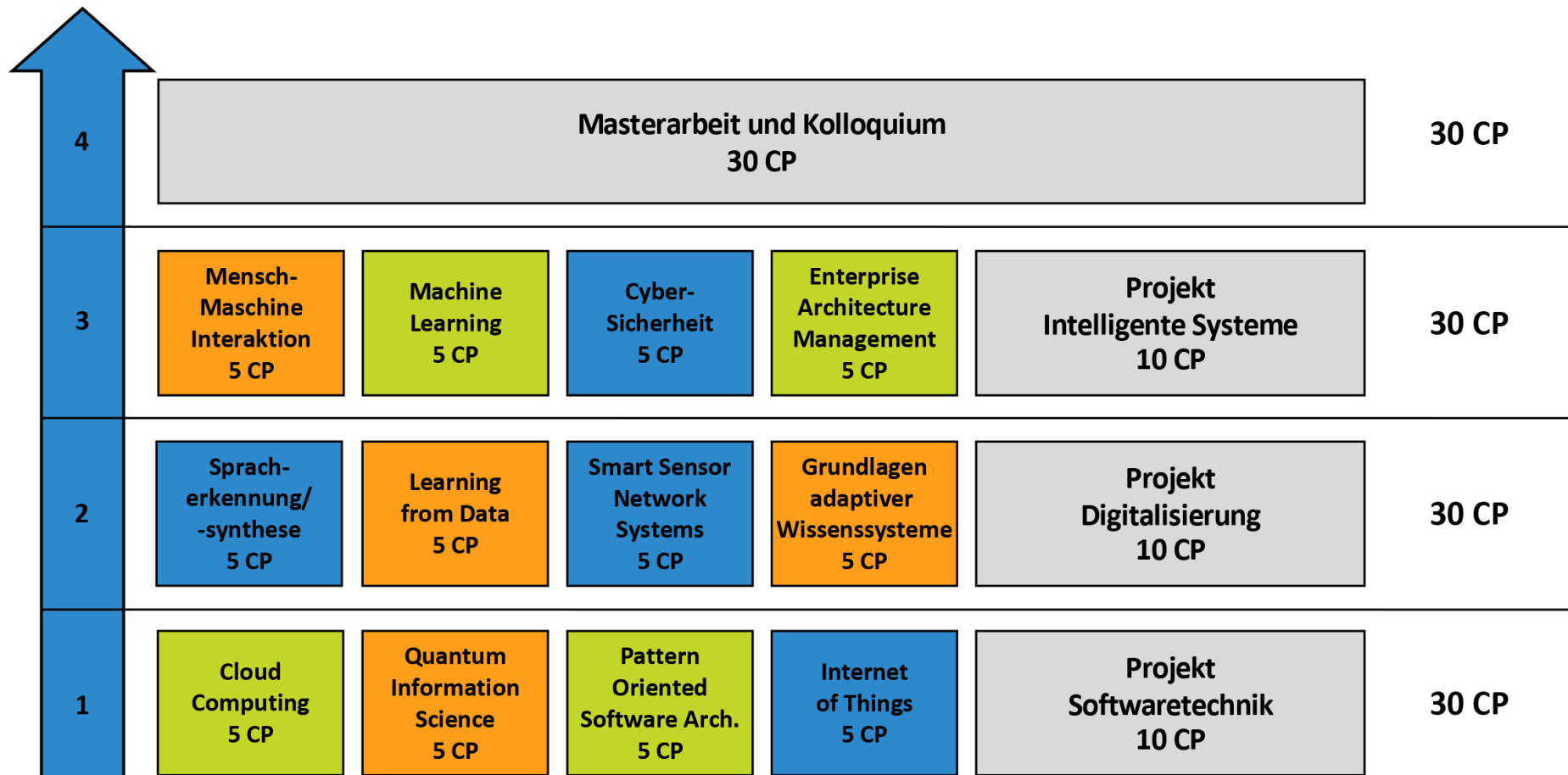
Anlage 1 zur Prüfungsordnung¹



* Jeweils ein Projekt ist thematisch einem der drei Studienfelder zugeordnet!

¹ Diese Anlage beinhaltet die thematischen Zusammenhänge der Module sowie die empfohlene Reihenfolge der Module im Studienverlauf.

Beispielhafter Studienverlauf:



Modul- und Prüfungsübersicht Allgemeine Informatik (M.Sc.)

– Anlage 2 zur Prüfungsordnung –

(Module – CP – Dauer – Prüfungsform – Sprache d. Moduls – Gewichtung)

Nr.	Modultitel	ECTS [CP]	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewichtung
1	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme	5	1	Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)	Deutsch	1
2	Machine Learning	5	1	Written examination (90 minutes)	Englisch	1
3	Mensch-Maschine Interaktion	5	1	Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)	Deutsch	1
4	Spracherkennung und -synthese	5	1	Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)	Deutsch	1
5	Bildererkennung	5	1	Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)	Deutsch	1
6	Robotik	5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 14 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 30 Minuten)	Deutsch	1
7	Artificial Intelligence	5	1	Written examination (90 minutes)	Englisch	1
8	Ontologiesprachen und Semantic Web	5	1	Klausur mit PC-Aufgabe (90 Minuten)	Deutsch	1
9	Learning from Data	5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit sechs Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 30 Minuten)	Deutsch	1
10	Internet of Things	5	1	Project (submission period 8 weeks) with presentation (at least 20, at most 30 minutes)	Englisch	1
11	Cyber-Sicherheit	5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 6 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15,	Deutsch	1

Nr.	Modultitel	ECTS [CP]	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewichtung
				höchstens 30 Minuten)		
12	Smart Sensor Network Systems	5	1	Project work (submission period 8 weeks) with presentation (at least 10, at most 20 minutes)	Englisch	1
13	Introductory Data Analysis	5	1	Written computer-based examination (90 minutes)	Englisch	1
14	Data Mining Methods	5	1	Written computer-based examination (90 minutes)	Englisch	1
15	Advanced Data Structures and Algorithms	5	1	Project report (submission period 6 weeks) with presentation (at least 10, at most 20 minutes)	Englisch	1
16	Simulation Methods	5	1	Written examination (90 minutes)	Englisch	1
17	Pattern Oriented Software Architecture	5	1	Oral examination (at least 15, at most 45 minutes)	Englisch	1
18	Cloud Computing	5	1	Written assignment (submission period 6 weeks) with presentation (at least 15, at most 20 minutes)	Englisch	1
19	Enterprise Architecture Management	5	1	project assignment (submission period 10 weeks) with presentation (at least 10, at most 15 minutes)	Englisch	1
20	Quantum Information Science	5	1	Oral examination, (at least 15, at most 45 minutes)	Englisch	1
21	Safety Critical Computer Systems	5	1	Oral examination, (at least 15, at most 45 minutes)	Englisch	1
22	Formal Specification and Verification	5	1	Written computer-based examination (90 minutes)	Englisch	1
23	Advanced Distributed Systems	5	1	Written examination (90 minutes)	Englisch	1

Nr.	Modultitel	ECTS [CP]	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewichtung
24	Advanced Testing Methods	5	1	Written examination (90 minutes)	Englisch	1
25	Mathematics Update	5	1	Written examination (90 minutes)	Englisch	1
26	Current Topics in Computer Science	5	1	Written homework assignment (submission period 6 weeks) with presentation (at least 15, at most 30 minutes)	Englisch	1
27	Projekt Intelligente Systeme	10	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation in der Gruppe (mindestens 30, höchstens 60 Minuten)	Deutsch	2
28	Projekt Digitalisierung	10	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation in der Gruppe (mindestens 30, höchstens 60 Minuten)	Deutsch	2
29	Projekt Softwaretechnik	10	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation in der Gruppe (mindestens 30, höchstens 60 Minuten)	Deutsch	2
30	Master-Arbeit mit Kolloquium	30	1	Master-Arbeit (Bearbeitungszeit 22 Wochen) mit Kolloquium (mindestens 30, höchstens 60 Minuten)	Deutsch	6

Modulbeschreibungen: Allgemeine Informatik Master of Science (M.Sc.)

– Anlage 3 zur Prüfungsordnung –

Modul 1: Grundlagen adaptiver Wissenssysteme

Modultitel	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme
Modulnummer	1
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	Inclusive Design – Zukunft interdisziplinär gestalten (M.Sc.)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung als Modulprüfungsvoraussetzung b. Modulprüfung	a. Keine
	b. Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Wissen und Verstehen: Die Studierenden sind in der Lage, durch ein grundlegendes Verständnis über die Rolle von Wissen bei biologischen Systemen (insbesondere bei Menschen) und der Rolle von Wissen bei künstlichen selbstlernenden Systemen, die mit Menschen interagieren sollen, zu reflektieren. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen: Sie können Kenntnisse von theoretischen Modellen zur Modellierung von Wissen bei selbstlernenden Systemen (biologisch, psychologisch, informationstheoretisch) wie auch geeigneter Softwarestrukturen für die Modellierung von Wissen reflektieren und übertragen. Durch dieses Wissen können sie selbstständig auf Problemstellungen angemessen reagieren und diese durch Analyse des Problems und durch Transfer von Wissen Lösungen entwickeln. Kommunikation und Kooperation: Studierende können ihr Vorgehen anhand eines Theoriemodells gestalten und entsprechende Literaturrecherchen vornehmen. Sie können die wissenschaftliche Kommunikation von Inhalten mittels Präsentationen sowie Nutzung der eLearning-Plattform für Kommunikation und Gruppenarbeit gestalten. Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität: Studierende lernen Arbeiten im Team und sind in der Lage, ihre Kritik- und Konfliktfähigkeit und Umgang mit Vielfalt (Diversity) weiter zu entwickeln. Studierende entwickeln ihr exploratives Verhalten weiter und finden kreative Ansätze für Problemstellungen. Fachlich flexibel und mit einer hohen Frustrationstoleranz und Belastbarkeit ausgestattet sind Studierende in der Lage, sich und andere zu managen und zielorientiert Handlungen vorzunehmen.
Inhalte des Moduls	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung mit Anwendungsstudien
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester

Modul 2: Machine Learning

Module title	Machine Learning
Module number	2
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	Inclusive Design (ID) – Zukunft interdisziplinär gestalten (M.Sc.), High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st semester
Module type	Compulsory module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None, recommended: Good mathematical knowledge (linear algebra, calculus, statistics)
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. None
	b. Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Knowledge and understanding The students acquire a basic understanding of standard approaches in the field of machine learning, the general terminology, and the principles of the field. In addition, they get a practical understanding of relevant mathematical, statistical, and numerical aspects of the field with respect to applications. Use, application, and generation of knowledge The students are capable to apply this knowledge independently for problems in different application areas and to implement it on an appropriate software platform. Communication and Cooperation Students are capable to present worked-out solution strategies as well to experts in the field as to members of other disciplines. Scientific Self-Conception / Professionality The students are self-reliantly able to elaborate on complex theoretical models and to follow the state-of-the-art of the research field. Because of the complexities of the requirements, they are able to employ an efficient and evolutionary approach keeping the target insight.
Module contents	Machine Learning – Lectures Machine Learning – Exercises
Module teaching methods	Lecture with Exercises
Module language	English
Module availability	Each winter semester

Modul 3: Mensch-Maschine Interaktion

Modultitel	Mensch-Maschine Interaktion
Modulnummer	3
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	Inclusive Design (ID) – Zukunft interdisziplinär gestalten (M.Sc.)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Wissen und Verstehen: Die Studierenden sind in der Lage, die Rolle von Mensch-Maschine-Interaktion innerhalb eines Engineering-Prozesses nachzuvollziehen und zu beschreiben. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen: Aufgrund ihres theoretischen Verständnisses und ihrer praktischen Befähigung sind Studierende in der Lage, eine angemessene Analyse und Modellierung von Aufgabenstellungen, Anwendern, Systemschnittstellen vorzunehmen und ebenso die Durchführung von Benutzbarkeitstests und deren Auswertung zu gestalten. Kommunikation und Kooperation: Die Studierenden sind in der Lage praktische Erfahrungen mit der Mensch-Maschine-Schnittstelle anhand eines Übungsprojektes in einem kleinen Team zu sammeln. Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität: Studierende sind aufgrund ihres theoretischen Verständnisses und ihrer praktischen Befähigung in der Lage ausgewählte Methoden zu Mensch-Maschine-Interaktion-Aufgabenstellungen aus den Disziplinen Informatik, Psychologie, Soziale Arbeit und Pflege unter Berücksichtigung einschlägiger Normen, insbesondere zum Thema Barrierefreiheit und Inklusion anzuwenden und zu reflektieren.
Inhalte des Moduls	Mensch-Maschine Interaktion
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester

Modul 4: Spracherkennung und -synthese

Modultitel	Spracherkennung und -synthese
Modulnummer	4
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	Inclusive Design – Zukunft interdisziplinär gestalten (M.Sc.)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Wissen und Verstehen: Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis von Sprache als menschliches Kommunikationsmittel. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen: Die Studierenden kennen und differenzieren aktuelle Modelle zur Spracherkennung und -synthese und haben einen Überblick über die Techniken zur Realisierung von Spracherkennung und -synthese. Sie können dieses Wissen selbständig auf Problemstellungen anwenden. Kommunikation und Kooperation: Studierende können ihr Vorgehen anhand eines Theoriemodells gestalten und entsprechende Literaturrecherchen vornehmen. Sie können die wissenschaftliche Kommunikation von Inhalten mittels Präsentationen sowie Nutzung der eLearning-Plattform für Kommunikation und Gruppenarbeit gestalten. Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität: Studierende lernen Arbeiten im Team und sind in der Lage, ihre Kritik- und Konfliktfähigkeit und Umgang mit Vielfalt (Diversity) weiter zu entwickeln. Studierende entwickeln ihr exploratives Verhalten weiter und finden kreative Ansätze für Problemstellungen. Fachlich flexibel und mit einer hohen Frustrationstoleranz und Belastbarkeit ausgestattet sind Studierende in der Lage sich und andere zu managen und zielorientiert Handlungen vorzunehmen.
Inhalte des Moduls	Spracherkennung und -synthese – Vorlesung Spracherkennung und -synthese – Übung
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester

Modul 5: Bilderkennung

Modultitel	Bilderkennung
Modulnummer	5
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	Inclusive Design – Zukunft interdisziplinär gestalten (M.Sc.)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Mündliche Prüfung (mindestens 20, höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Wissen und Verstehen: Die Studierenden können die Bildverarbeitung bei künstlichen intelligenten Systemen, insbesondere bei jenen, die mit Menschen interagieren sollen, beschreiben. Sie können theoretische Modelle der Bildverarbeitung benennen und gegenüberstellen. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen: Studierende kennen die Struktur und Funktionsweise von Software für die Modellierung von bilderkennenden Strukturen. Dieses Wissen können sie auf andere Sachverhalte übertragen und Problemlösung selbständig anwenden. Dabei analysieren sie die Problemstellung und identifizieren einen praktikablen Lösungsweg. Kommunikation und Kooperation: Studierende können ihr Vorgehen anhand eines Theoriemodells gestalten und entsprechende Literaturrecherchen vornehmen. Sie können die wissenschaftliche Kommunikation von Inhalten mittels Präsentationen sowie Nutzung der eLearning-Plattform für Kommunikation und Gruppenarbeit gestalten. Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität: Studierende lernen Arbeiten im Team und sind in der Lage, ihre Kritik- und Konfliktfähigkeit und Umgang mit Vielfalt (Diversity) weiter zu entwickeln. Studierende entwickeln ihr exploratives Verhalten weiter und finden kreative Ansätze für Problemstellungen. Fachlich flexibel und mit einer hohen Frustrationstoleranz und Belastbarkeit ausgestattet sind Studierende in der Lage, sich und andere zu managen und zielorientiert Handlungen vorzunehmen.
Inhalte des Moduls	Bilderkennung
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Lehrveranstaltung mit Anwendungsstudien
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester

Module 6: Robotik

Modultitel	Robotik
Modulnummer	6
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	Inclusive Design – Zukunft interdisziplinär gestalten (M.Sc.)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Projektarbeit (Bearbeitungszeit 14 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Wissen und Verstehen: Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis von Architektur, Hard- und Software robotischer Systeme im Allgemeinen und speziell von autonomen und Servicerobotern. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen: Die Studierenden können Roboter für unterschiedliche Einsatzzwecke entwerfen und anwenden. Sie können intelligente Sensoren auf ihre Einsatzfähigkeit für Roboter bewerten und deren Limitierungen einschätzen. Sie sind in der Lage, intelligente, lernfähige Algorithmen zur autonomen Navigation und Roboterarmsteuerung zu entwickeln, zu implementieren und zu nutzen. Die Studierenden haben gelernt, sich eigenständig neues Wissen anzueignen, u. a. durch Literaturrecherche. Kommunikation und Kooperation: Studierende können die wissenschaftliche Kommunikation von Inhalten mittels Präsentationen sowie Nutzung der eLearning-Plattform für Kommunikation und Gruppenarbeit gestalten. Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität: Studierende lernen Arbeiten im Team und sind in der Lage ihre Kritik- und Konfliktfähigkeit und Umgang mit Vielfalt (Diversity) weiter zu entwickeln. Studierende entwickeln ihr exploratives Verhalten weiter und finden kreative Ansätze für Problemstellungen. Fachlich flexibel und mit einer hohen Frustrationstoleranz und Belastbarkeit ausgestattet sind Studierende in der Lage, sich und andere zu managen und zielorientiert Handlungen vorzunehmen.
Inhalte des Moduls	Robotik – Vorlesung Robotik – Projekt
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester

Module 7: Artificial Intelligence

Module title	Artificial Intelligence
Module number	7
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	3 rd Semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP/ 150h
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. None
a. preliminary examination	b. Written examination (90 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	Professional expertise: The students acquire a basic understanding of problems, methods and techniques for the development and assessment of Artificial Intelligence (AI) systems. This includes knowledge of classical and state-of-the-art theoretical models of symbolic artificial intelligence and of software systems for the implementation of learned methods and algorithms. The students are capable: - to independently design AI-based solutions for problems in different application areas, - to comprehend the functioning of selected learning algorithms and to independently implement those and - to employ common software solutions for deliberate implementation of their design ideas. Personal expertise: The students are capable to present and defend worked-out solution strategies as well to experts of the field as to members of other disciplines. They understand the basics of scientific work, master literature research and scientific presentation methods and use the e-learning platform.
Module contents	Artificial Intelligence – Lectures Artificial Intelligence – Exercises
Module teaching methods	Lectures with exercises
Module language	English
Module availability	Each semester

Modul 8: Ontologiesprachen und Semantic Web

Modultitel	Ontologiesprachen und Semantic Web
Modulnummer	8
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Klausur mit PC-Aufgabe (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - komplexes Wissen aus einem beliebigen Anwendungsgebiet mit Hilfe der Ontologiesprache OWL zu modellieren, - Semantic Web-Technologien in der Praxis einzusetzen, - die formale Semantik und die logischen Grundlagen der Ontologiesprachen RDFS und OWL zu erläutern und anzuwenden, - die theoretischen Grenzen der logistikbasierten Wissensrepräsentation und die in der Praxis auftauchenden Probleme aufzuzeigen, - sich eigenständig komplexe theoretische Modelle zu erarbeiten und dem Stand der Forschung zu folgen, - erarbeitete Lösungsansätze sowohl gegenüber Fachkollegen als auch Fachfremden zu präsentieren und - in kleinen Teams explorativ und effizient an einer Aufgabenstellung zu arbeiten.
Inhalte des Moduls	Ontologiesprachen und Semantic Web – Vorlesung Ontologiesprachen und Semantic Web – Übung
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung und Übungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester

Module 9: Learning from Data

Modultitel	Learning from Data
Modulnummer	9
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Projektarbeit (Bearbeitungszeit sechs Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der mathematischen und erkenntnistheoretischen Grundlagen der Statistischen Lerntheorie und des Maschinellen Lernens und können dieses Wissen selbständig auf unterschiedliche Problemstellungen anwenden (z. B. Robotik, Big Data). Die Studierenden kennen außerdem die wichtigsten Anwendungsfelder der Statistischen Lerntheorie und können die ethischen und gesellschaftspolitischen Dimensionen von Anwendungen beurteilen. Die Studierenden können exemplarisch auf einer entsprechenden Softwareplattform ihre Erkenntnisse problemorientiert umsetzen und wissenschaftliche Arbeiten verfassen. Personale Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig komplexe theoretische Modelle zu erarbeiten und dem Stand der Forschung zu folgen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Arbeiten zu verfassen und sowohl gegenüber Fachkolleginnen und -kollegen als auch Fachfremden angemessen zu präsentieren.
Inhalte des Moduls	Learning From Data – Vorlesung Learning From Data – Übung und Seminar
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Seminar mit begleitender Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester

Module 10: Internet of Things

Module title	Internet of Things
Module number	10
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. None
a. preliminary examination	b. Project (submission period 8 weeks) with presentation (at least 20, at most 30 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - understand the basic technologies for the Internet of Things; - assess emerging technologies concerning their suitability; - get acquainted quickly with new technologies; - develop new application fields; - to search for, read, summarize and cite scientific literature on a large scale; - to read and interpret national and international standards; - to write a report as a scientific paper; - to give a scientific talk.
Module contents	Internet of Things – Seminar
Module teaching methods	Seminar
Module language	English
Module availability	Each semester

Module 11: Cyber-Sicherheit

Modultitel	Cyber-Sicherheit
Modulnummer	11
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine
	b. Projektarbeit (Bearbeitungszeit 6 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Nach Abschluss dieses Kurses sind die Studierenden in der Lage, - Cyber-Sicherheitsprobleme in Computersystemen zu identifizieren, zu analysieren und einzudämmen, - Sicherheitsprobleme heutiger IT-Infrastrukturen und deren Ursachen einzuordnen, - aktuelle Methoden und Algorithmen für Cyber-Sicherheitsanwendungen (z. B. Verschlüsselung, Signieren, Anomalieerkennung, Netzwerküberwachung) praktisch umzusetzen, - potenzielle Schwachstellen und Angriffe auf z. B. Netzwerkprotokolle und kryptografische Verfahren verstehen und die Grenzen der eingesetzten Techniken einzuschätzen, - die Notwendigkeit zu erkennen und zu reflektieren, alle architektonischen Ebenen zu schützen, - den Stand der Technik und aktuelle Forschungsergebnisse der Cyber-Sicherheit praktisch anzuwenden und - Cyber-Sicherheitsthemen in Teams zu diskutieren und zu vermitteln.
Inhalte des Moduls	Cyber-Sicherheit – Vorlesung Cyber-Sicherheit – Übung
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung mit Übungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester

Module 12: Smart Sensor Network Systems

Module title	Smart Sensor Network Systems
Module number	12
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. None
a. preliminary examination	b. Project work (submission period 8 weeks) with presentation (at last 10, at most 20 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - understand the interface between computer science and the physical environment; - assess the challenges of the measuring process and the possible errors; - set up and program a Wireless Sensor Network and interface it with a standard network and/or the Internet; - participate in the solution of measuring tasks by cooperation with specialists of other disciplines; - Cultural and social aspects of project work in international R&D teams; - Presentation skills; - Team leading skills; - Documentation; - Writing a scientific paper.
Module contents	Smart Sensor Network Systems – Project
Module teaching methods	Project
Module language	English
Module availability	Each summer semester

Module 13: Introductory Data Analysis

Module title	Introductory Data Analysis
Module number	13
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. - Lab exercises with written assignment (processing time 74 hours) - Written exposé (processing time 6 hours)
	b. Written computer-based examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	- Confident assessment of the usage of the various methods of univariate and bivariate statistics in the application context - Knowledge and understanding of different probability concepts (distributions, statistical models, testing procedures and principles) - Capacity to apply methods to selected real world situations - Capacity to use the computer to solve problems in real world situations - Capacity to understand and judge results of statistical analysis - Awareness of dangers of misuse and misinterpretation - Capacity to communicate using statistical language, i.e., explain procedures, results of an analysis and a critique of the results - Scientific work style
Module contents	Introductory Data Analysis – Lecture Introductory Data Analysis – Exercises
Module teaching methods	Lectures using multimedia presentation techniques Exercises on PC using spreadsheets and statistical software tool
Module language	English
Module availability	Each winter semester

Module 14: Data Mining Methods

Module title	Data Mining Methods
Module number	14
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	2nd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. Software exercises with documentation (processing time 80 hours)
a. preliminary examination	b. Written computer-based examination (90 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	- Awareness of different data types, data scales, data use as endogenous and exogenous - Skills in data recovery and data pre-processing - Theoretical understanding of statistical methods for information extraction - Capacity to use the computer to solve problems in real world data mining problems - Capacity to understand and judge results of statistical analysis in the context of data mining - Awareness of dangers of misuse and misinterpretation - Capacity to communicate using statistical language, i.e., explain procedures, results of an analysis and a critique of the results - Communication in international teams
Module contents	Data Mining Methods – Lecture Data Mining Methods – Exercises
Module teaching methods	Lectures using multimedia presentation techniques Exercises with a PC and statistical programming language in Computer pool to solve problems
Module language	English
Module availability	Each summer semester

Module 15: Advanced Data Structures and Algorithms

Module title	Advanced Data Structures and Algorithms
Module number	15
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	3rd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. Computer-based exercises with written documentation (processing time 35 h)
a. preliminary examination	b. Project report (submission period 6 weeks) with presentation (at least 10, at most 20 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - analyze the complexity of data structures; - recognize, choose, and appropriate use advanced data structures; - analyze the complexity of algorithms; - deal with selected advanced algorithms, especially from the area of nature- and bio-inspired algorithms; - compare the efficiency/optimality of different algorithms; - implement and compare different approaches for a given real application; - deliver practical oriented solutions; - perform statistical tests. Training for non-specialist competencies. Students: - practice the scientific project management; - communicate and work in team; - research and write a scientific text; - present their results in a scientific colloquium.
Module contents	Advanced Data Structures and Algorithms – Lecture Advanced Data Structures and Algorithms – Exercise
Module teaching methods	Interactive group lecturing with exercises
Module language	English
Module availability	Each summer semester

Module 16: Simulation Methods

Module title	Simulation Methods
Module number	16
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	3rd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. Laboratory exercises (processing time 80 hours)
	b. Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - assess the growing importance of simulation for high-integrity systems; - understand the interaction between simulation and experimental verification; - get an overview over simulation methods; - get experience in using simulation tools and recognize the limitations of simulation work.
Module contents	Simulation Methods – Lecture Simulation Methods – Exercises
Module teaching methods	Interactive lectures using multimedia presentation techniques Exercises: Teamwork
Module language	English
Module availability	Each summer semester

Module 17: Pattern Oriented Software Architecture

Module title	Pattern Oriented Software Architecture
Module number	17
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. None
	b. Oral examination (at least 15, at most 45 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - understand the motives of the pattern community; - distinguish between different types of patterns; - apply patterns in the design of SCS; - assess new developments of pattern catalogs and languages; - teamwork: Students acquire the ability to work with others toward a same goal, participating actively, sharing responsibility and rewards, and contributing to the capability of the teamwork; - communication in international teams.
Module contents	Pattern Oriented Software Architecture – Lecture Pattern Oriented Software Architecture – Exercise
Module teaching methods	Interactive lectures Laboratory exercises in teamwork
Module language	English
Module availability	Each winter semester

Module 18: Cloud Computing

Module title	Cloud Computing
Module number	18
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. None
a. preliminary examination b. Module examination	b. Written assignment (submission period 6 weeks) with presentation (at least 15, at most 30 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - understand the concepts and technologies fundamental for Cloud Computing; - understand the economical and operational impact of Cloud Computing for providing IT-resources within the enterprise; - apply a structured, scientific process to evaluate architecture alternatives for Cloud Computing; - architect and implement Cloud Computing solutions.
Module contents	Cloud Computing – Lecture Cloud Computing – Exercise
Module teaching methods	Lectures and exercises
Module language	English
Module availability	Each semester

Module 19: Enterprise Architecture Management

Module title	Enterprise Architecture Management
Module number	19
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	Wirtschaftsinformatik (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st or 2nd or 3rd semester
Module type	Compulsory module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. None
a. preliminary examination	b. project assignment (submission period 10 weeks) with presentation (at least 10, at most 15 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - explain the purpose of Enterprise Architecture as well as typical objectives for using Enterprise Architecture methods and tools; - describe an organisation's business architecture and derive an optimal application architecture; - analyze an Enterprise Architecture and develop a transformation roadmap based on a company's strategy, business capabilities and as-is application landscape; - adopt the role of an enterprise architect so that they can create an organisation blueprint for an Enterprise Architecture organization; - describe common frameworks (e.g., TOGAF) and assess their relevance; - present results and evaluate them together with peers; - derive research projects in order to develop new reference models or methods; - assess technology with respect to expected benefits in a corporate environment.
Module contents	Enterprise Architecture Management – Lecture Enterprise Architecture Management – Exercise
Module teaching methods	Lecture, Exercise
Module language	English
Module availability	Each summer semester

Module 20: Quantum Information Science

Module title	Quantum Information Science
Module number	20
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High-Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One Semester
Recommended semester	1st or 2nd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. None
	b. Oral examination (at least 15, at most 45 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - to describe the fundamental concepts and methods in Quantum Information Science; - to name the different building blocks, to explain their duties and functionality and to describe them in a formal mathematical manner; - to elucidate selected algorithms for this computational model; - to analyze, modify and apply existing quantum algorithms by using mathematical and computation foundation; - to constitute current forms of relevant quantum-systems.
Module contents	Quantum Information Science – Lectures Quantum Information Science – Exercises
Module teaching methods	On-Site Lecture, with up to 60% parts may be online, exercises, homework, reading assignments
Module language	English
Module availability	Each winter semester

Module 21: Safety Critical Computer Systems

Module title	Safety Critical Computer Systems
Module number	21
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	Inclusive Design – Zukunft interdisziplinär gestalten (M.Sc.) High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st or 2nd semester
Module type	Compulsory module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP/ 150 h
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. None
	b. Oral examination (at least 15, at most 45 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - distinguish between reliability and safety; - critically read accident reports; - perform a hazard analysis for a computer-based system; - write requirements for a safety-critical system and trace safety constraints to design; - work with human factors experts in the design of safe human-computer interaction; - apply the principles of safe design to both systems and software; - criticize and evaluate a system design for safety, and design a process for building a safety-critical system; - distinguish between the role of practitioners and managers; - respect cultural and social aspects of project work in international R&D teams; - present; - apply team leading skills; - practice scientific literature research and handling; - apply time and project management skills.
Module contents	Safety Critical Computer Systems – Lectures Safety Critical Computer Systems – Exercises
Module teaching methods	Lectures: Interactive Teaching Exercises: Teamwork in small development groups
Module language	English
Module availability	Each semester

Module 22: Formal Specification and Verification

Module title	Formal Specification and Verification
Module number	22
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	3rd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. Laboratory exercises with written assignment (processing time:80 hours)
a. preliminary examination	b. Written computer-based examination (90 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	- Understanding the principles of formal specification and verification - Understanding the theory (models and logics) used in model checking - Reasoning about safety, liveness, and fairness properties in concurrent systems - Specifying safety and liveness properties of concurrent systems using temporal logic and/or computational tree logic - Verifying that a concurrent system satisfies certain safety and liveness properties using model checking algorithms - Obtaining practical skills in using a Model Checking Tool - Understanding the limitations of model checking - Communication in international teams
Module contents	Formal Specifications and Verification – Lecture Formal Specifications and Verification – Exercise
Module teaching methods	Lectures, Exercises
Module language	English
Module availability	Each semester

Module 23: Advanced Distributed Systems

Module title	Advanced Distributed Systems
Module number	23
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	1st semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. None
	b. Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - understand the advantages and problems of distributed systems; - Knowledge of different distributed architectures and algorithms; - analyze distributed systems, in particular with respect to robustness.
Module contents	Advanced Distributed Systems – Lecture Advanced Distributed Systems – Exercise
Module teaching methods	Lectures: Interactive group lecturing Exercises: Teamwork in small groups
Module language	English
Module availability	Each summer semester

Module 24: Advanced Testing Methods

Module title	Advanced Testing Methods
Module number	24
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	2nd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. None
a. preliminary examination	b. Written examination (90 minutes)
b. Module examination	
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - assess different testing methodologies; - master various powerful testing procedures; - differentiate between the testing of procedural and object-oriented software; - estimate the importance of safety criteria for test case design; - recognize the limits of testing capabilities; - use gained experience to select valuable automated tests; - recognize tests not to be automated. This module facilitates communication structures used in business like Wikis and Discussion boards to show challenges working in global teams.
Module contents	Advanced Testing Methods – Lecture Advanced Testing Methods – Exercise
Module teaching methods	Lectures: Interactive group lecturing Exercises: Teamwork in small groups
Module language	English
Module availability	Each summer semester

Module 25: Mathematics Update

Module title	Mathematics Update
Module number	25
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	High Integrity Systems (M.Sc.)
Module duration	One semester
Recommended semester	2nd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points: a. preliminary examination b. Module examination	a. None
	b. Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - analyze mathematical problems in a software project's list of requirements; - familiarize themselves with new mathematical fields; - assess the suitability and usability of mathematical software tools.
Module contents	Mathematics Update – Lecture Mathematics Update – Exercises
Module teaching methods	Interactive lectures Exercises with teamwork in small groups
Module language	English
Module availability	Each semester

Module 26: Current Topics in Computer Science

Module title	Current Topics in Computer Science
Module number	26
Study programme	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Module usability	Applicable in other M.Sc. programmes in computer science
Module duration	One semester
Recommended semester	3rd semester
Module type	Compulsory elective module
ECTS-Points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 hours
Prerequisites for participation in the module and the module examination	None
Prerequisites for the acquisition of credit points:	a. None
a. preliminary examination b. Module examination	b. written homework assignment (submission period 6 weeks) with presentation (at least 15, at most 30 minutes)
Learning outcomes and skills	Upon completion of the module students are able to: - recognize important developments in the field of Computer Science; - incorporate new methods into the software and systems development process; - criticise new technology with respect to their usability in critical systems development; - to search for, read, summarize, and cite scientific literature on a large scale; - to read and interpret national and international publications; - to write a report as a scientific paper; - to give a scientific talk.
Module contents	Current Topics in Computer Science – Seminar
Module teaching methods	Seminar
Module language	English
Module availability	Each semester

Modul 27: Projekt Intelligente Systeme

Modultitel	Projekt Intelligente Systeme
Modulnummer	27
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation in der Gruppe (pro Person mindestens 10, höchstens 15 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Im Studienfeld „Intelligente Systeme“ erwerben die Absolventinnen und Absolventen Kenntnisse, die sie befähigen aktuelle Schlüsseltechnologien für intelligente interagierende Systeme zu entwickeln, die in einer natürlichen Umwelt auf intuitive Weise mit ihren Nutzerinnen und Nutzern kooperieren. Insbesondere können die Studierenden - komplexere Themen und Aufgaben aus dem Studienfeld Intelligente Systeme, deren Lösung nicht durch schematische Anwendung vorformulierter Muster erfolgen kann, analysieren und unter Zuhilfenahme von selbst recherchierter Fachliteratur bearbeiten, - Konzeptions- und Modellierungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen bzw. Standards mit etablierten Methoden, Techniken und Werkzeugen durchführen und - das im Studium erworbene Wissen und die darauf aufbauenden Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und erweitern bzw. aktualisieren. Im Bericht und Vortrag präsentieren die Studierenden einzeln oder gemeinsam erarbeitete Modelle und vertreten diese gegenüber fachlicher Kritik.
Inhalte des Moduls	Projekt Intelligente Systeme
Lehrformen des Moduls	Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester

Modul 28: Projekt Digitalisierung

Modultitel	Projekt Digitalisierung
Modulnummer	28
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. Keine b. Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation in der Gruppe (pro Person mindestens 10, höchstens 15 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Das Studienfeld „Digitalisierung“ vermittelt die informationstheoretische Methodik und das Handwerkzeug zur Generierung (u. a. mithilfe von Sensoren) und technischen, sicheren Beherrschbarkeit der (großen) Datenmengen, die durch das Internet of Things (IoT) generiert werden. Es ermächtigt ergänzend daher dazu, die Industrie 4.0 mitzugestalten. Insbesondere können die Studierenden - komplexere Themen und Aufgaben aus dem Studienfeld Digitalisierung, deren Lösung nicht durch schematische Anwendung vorformulierter Muster erfolgen kann, analysieren und unter Zuhilfenahme von selbst recherchierter Fachliteratur bearbeiten, - Konzeptions- und Modellierungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen bzw. Standards mit etablierten Methoden, Techniken und Werkzeugen durchführen und - das im Studium erworbene Wissen und die darauf aufbauenden Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und erweitern bzw. aktualisieren. Im Bericht und Vortrag präsentieren die Studierenden einzeln oder gemeinsam erarbeitete Modelle und vertreten diese gegenüber fachlicher Kritik.
Inhalte des Moduls	Projekt Digitalisierung
Lehrformen des Moduls	Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester

Modul 29: Projekt Softwaretechnik

Modultitel	Projekt Softwaretechnik
Modulnummer	29
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. keine b. Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation in der Gruppe (pro Person mindestens 10, höchstens 15 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Absolventinnen und Absolventen werden durch das Studienfeld „Softwaretechnik“ in die Lage versetzt, die zeitgemäße Umsetzung von verteilten Geschäfts- und Entwicklungsprozess- und IT-Strategien eigenverantwortlich voranzutreiben, sei es durch Analyse und Konzeption in Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder durch die ganzheitliche Herangehensweise im Projektmanagementumfeld. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf den Herausforderungen durch das automatisierte Lernen aus (großen) Datenmengen unter besondere Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten. Insbesondere können die Studierenden - komplexere Themen und Aufgaben aus dem Studienfeld Softwaretechnik, deren Lösung nicht durch schematische Anwendung vorformulierter Muster erfolgen kann, analysieren und unter Zuhilfenahme von selbst recherchierter Fachliteratur bearbeiten, - Konzeptions- und Modellierungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen bzw. Standards mit etablierten Methoden, Techniken und Werkzeugen durchführen und - das im Studium erworbene Wissen und die darauf aufbauenden Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und erweitern bzw. aktualisieren. Im Bericht und Vortrag präsentieren die Studierenden einzeln oder gemeinsam erarbeitete Modelle und vertreten diese gegenüber fachlicher Kritik.
Inhalte des Moduls	Projekt Softwaretechnik
Lehrformen des Moduls	Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester

Modul 30: Master-Arbeit mit Kolloquium

Modultitel	Master-Arbeit mit Kolloquium
Modulnummer	30
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	30 CP / 900 Stunden
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und an der Modulprüfung	80 CP, darunter die jeweils zwei Wahlpflicht- und Pflichtmodule der drei Studienfelder sowie zwei Projektmodule. Die Anmeldung zum dritten Modulprojekt muss vorliegen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: a. Vorleistung b. Modulprüfung	a. keine b. Master-Arbeit (Bearbeitungszeit 22 Wochen) mit Kolloquium (mindestens 30, höchstens 60 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Problemstellung der Allgemeinen Informatik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, - die entsprechende Fachliteratur zu recherchieren und zu bewerten, - selbständig eine Aufgabenstellung zu formulieren oder eine gegebene Aufgabenstellung zu erfassen, diese zu analysieren, zu recherchieren und auszuwerten, - den Kontext ihrer wissenschaftlichen Arbeit zu reflektieren und mündlich überzeugend zu präsentieren, - ihre Lösungen in Form einer wissenschaftlichen Abhandlung darzustellen, und - eine wissenschaftliche Perspektive zu vertreten und diese zu reflektieren.
Inhalte des Moduls	Master-Arbeit mit Kolloquium
Lehrformen des Moduls	Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester

Diploma Supplement: Allgemeine Informatik Master of Science (M.Sc.)

Anlage 4 zur Prüfungsordnung

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

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

1. ANGABEN ZUR INHABERIN/ZUM INHABER DER QUALIFIKATION

- 1.1 Familienname
<...>
- 1.2 Vorname
<...>
- 1.3 Geburtsdatum, -ort, -land
<...>
- 1.4 Matrikelnummer oder Code der/des Studierenden/
<...>

INFORMATION IDENTIFYING THE HOLDER OF THE QUALIFICATION

- Family Name
<...>
- First Name
<...>
- Date, Place, Country of Birth
<...>
- Student ID Number or Code
<...>

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

- 2.1 Bezeichnung der Qualifikation und verliehener Grad (in der Originalsprache)
Master of Science (M.Sc.)
- 2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation
Allgemeine Informatik
- 2.3 Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat
Frankfurt University of Applied Sciences
Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften - Computer Science and Engineering
Hochschule für angewandte Wissenschaften, staatlich
- 2.4 Name und Status der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat
siehe 2.3
- 2.5 Im Unterricht/in der Prüfung verwendete Sprache(n)
95 ECTS-Credit -Points deutsch, mindestens 25 ECTS-Credit-Points Englisch, höhere Englischanteile abhängig von der individuellen Selektion von Wahlpflichtmodulen

INFORMATION IDENTIFYING QUALIFICATION

- Name of Qualification/Title Conferred (in original language)
Master of Science (M.Sc.)
- Main Field(s) of Study for the qualification
General Computer Science
- Name and status of awarding institution (in original language)
Frankfurt University of Applied Sciences
Faculty 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften - Computer Science and Engineering
University of Applied Sciences, State Institution
- Name and status of institution administering studies (in original language)
see 2.3
- Language(s) of instruction/examination
95 ECTS-Credit-Points in German, at least 25 ECTS-Credit-Points in English, a higher percentage of English-taught modules is possible depending on the student's selection of elective subjects

3. ANGABEN ZUR EBENE UND ZEITDAUER DER QUALIFIKATION

- 3.1 Ebene der Qualifikation
2. berufsqualifizierender Abschluss mit Master-Arbeit mit Kolloquium
- 3.2 Offizielle Dauer des Studiums (Regelstudienzeit) in Leistungspunkten und Jahren
2 Jahre = 4 Semester, 120 ECTS-Punkte

INFORMATION ON THE LEVEL AND DURATION OF THE QUALIFICATION

- Level of the qualification
Second level degree with Master-Thesis and Colloquium
- Official duration of programme in credits and years
2 years = 4 semesters, 120 ECTS Credit-Points

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Access requirement(s)

Erster berufsqualifizierender Abschluss in Informatik oder affinem Themenbereich mit 180 CP und einer Mindestnote von 2,5
Englischkenntnisse B2 oder äquivalent

4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

4.1 Studienform Vollzeitstudium

4.2 Lernergebnisse des Studiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs „Allgemeine Informatik“ sind qualifiziert für anspruchsvolle und innovative Funktionen in allen Bereichen Informatik. Tätigkeitsfelder sind insbesondere Projektierung, Projektdurchführung, Entwicklung, Beratung und Vertrieb in der Privatwirtschaft und im öffentlichen Dienst. Der Masterabschluss befähigt zur Aufnahme einer Promotion.

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung,-vertiefung und -verständnis)

Das Studienfeld „**Softwaretechnik**“ befähigt die Absolventinnen und Absolventen, die zeitgemäße Umsetzung von verteilten Geschäfts- und Entwicklungsprozess- und IT-Strategien eigenverantwortlich voranzutreiben, sei es durch Analyse und Konzeption in Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder durch die ganzheitliche Herangehensweise in einem Projektmanagementumfeld. Ein besonderer Fokus liegt auf der Bewältigung von Herausforderungen durch das automatisierte Lernen aus (großen) Datenmengen unter besondere Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten.

Im Studienfeld „**Intelligente Systeme**“ erwerben die Absolventinnen und Absolventen im Bereich Maschinelles Lernen die Kompetenz, handlungsrelevante Informationen für unternehmerische Entscheidungen aus den großen Mengen an quantitativen und qualitativen Daten zu gewinnen, beispielsweise über Zielgruppen, Kundenbedürfnisse und Marktentwicklungen. Die Darstellung dieser Daten ist ebenso eine Herausforderung, die Studierende mit dem Thema Mensch-Maschine-Interaktion zu begegnen lernen.

Das Studienfeld „**Digitalisierung**“ vermittelt die informationstheoretische Methodik und das Handwerkzeug zur Generierung (u. a. mithilfe von Sensoren) und technischen, sicheren Beherrschbarkeit der (großen) Datenmengen, die durch das Internet of Things (IoT) generiert werden. Es ermächtigt ergänzend daher dazu, die Industrie 4.0 mitzugestalten.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer/ Kommunikation und Kooperation

Die Absolventinnen und Absolventen sind für die Denk- und Vorgehensweise anderer Fachdisziplinen, wie z. B. Wirtschaftswissenschaften, Informatik, Mathematik und Statistik, sensibilisiert. Sie verfügen über die interpersonelle Kompetenz des Arbeitens im Team mit Fachleuten sowohl aus der eigenen als auch aus thematisch benachbarten Fachdisziplinen, lernen Kritik- und Konfliktfähigkeit und den Umgang mit Vielfalt (Diversity). Sie sind befähigt, Ergebnisse in Vorträgen oder Workshops unter Einsatz geeigneter Medien sachgerecht darzustellen und zu diskutieren.

Wissenschaftliche Innovation / Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

Mit Abschluss des Studiums sind die Studierenden in der Lage, Fragestellungen aus Fachgebieten der Informatik nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten, d. h. Untersuchen und Strukturieren des Fachgebiets, Entwickeln nachhaltiger Lösungen für die gegebene Fragestellung und Bewertung von Lösungsalternativen anhand geeigneter Kriterien.

First level degree of 180 CP in computer science or equivalent with a minimum grade of 2.5 or equivalent

English level B2 or equivalent

INFORMATION ON THE PROGRAMME COMPLETED AND THE RESULTS OBTAINED

Mode of study Full time

Programme learning outcomes

Graduates of the Master's programme "General Computer Science" are qualified for demanding and innovative functions in all areas of computer science. Fields of activity are in particular project planning, project implementation, development, consulting and sales in the private and public sectors. The Master's degree qualifies students to take up a doctorate.

Knowledge and understanding (broadening, deepening and understanding knowledge)

The field of study "**Software Engineering**" enables graduates to independently drive the contemporary implementation of distributed business and development process and IT strategies, whether through analysis and conception in research and development projects or through the holistic approach in a project management environment. A special focus is on overcoming challenges through automated learning from (big) data with special consideration of security aspects.

In the field of study "**Intelligent Systems**", graduates in the area of machine learning acquire the competence to extract action-relevant information for entrepreneurial decisions from the large amounts of quantitative and qualitative data, for example about target groups, customer needs and market developments. The presentation of this data is also a challenge that students learn to meet with the topic of human-machine interaction.

The field of study "**Digitalisation**" teaches the information-theoretical methodology and the tools for generating (with the help of sensors, among other things) and technically, securely controlling the (large) amounts of data generated by the Internet of Things (IoT). It is therefore empowering to help shape Industry 4.0.

Use, application and generation of knowledge

Use and transfer/ communication and cooperation

Graduates are sensitised to the ways of thinking and proceeding of other disciplines, such as economics, computer science, mathematics and statistics. They have the interpersonal competence of working in a team with experts from both their own and thematically neighbouring subject disciplines, learn the ability to deal with criticism and conflict and to deal with diversity. They are able to present and discuss results appropriately in lectures or workshops using suitable media.

Scientific innovation/ scientific self-image/ professionalism

Upon completion of the degree programme, students are able to work independently on issues from specialist areas of computer science using scientific methods, i.e., investigating and structuring the subject area, developing sustainable solutions for the given issue and evaluating alternative solutions using suitable criteria.

Graduates are prepared to assume project responsibility in the planning, implementation, acceptance and operation of information systems. They are able to reflect on their own strengths and weaknesses with regard to a leading role as well as anticipate implications of their actions, also from an ethical and social point of view, in the form of future problems, technologies and developments.

Die Absolventinnen und Absolventen sind darauf vorbereitet, Projektverantwortung in Planung, Durchführung, Abnahme und Betrieb von Informationssystemen zu übernehmen. Sie können die eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf eine führende Rolle reflektieren sowie Implikationen ihres Handelns auch unter ethischen und gesellschaftlichen Gesichtspunkten in Form zukünftiger Probleme, Technologien und Entwicklungen antizipieren.

4.3 Einzelheiten zum Studiengang, individuell erworbene Leistungspunkte und erzielte Noten

Siehe „Transcript of Records“ sowie „Prüfungszeugnis“ für die Auflistung der Module und Noten sowie für das Thema der Abschluss-Arbeit mit Note.

4.4 Notensystem und, wenn vorhanden, Notenspiegel

Siehe das Bewertungsschema in Pkt. 8.6.
Einstufungstabelle nach dem Modell des ECTS-Leitfadens:
Die Berechnung erfolgt nur, wenn die Referenzgruppe aus mindestens 50 Absolventen besteht.

4.5 Gesamtnote

Das Ergebnis der Masterprüfung basiert auf den kumulierten Modulnoten multipliziert mit den Gewichtungsfaktoren dividiert durch die Summe der Gewichte.

5. ANGABEN ZUR BERECHTIGUNG DER QUALIFIKATION

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Qualifiziert zur Aufnahme einer Promotion

5.2 Zugang zu reglementierten Berufen (sofern zutreffend)

<...>

6. WEITERE ANGABEN

6.1 Weitere Angaben

6.2 Weitere Informationsquellen

Zur Institution <https://www.frankfurt-university.de>

7. ZERTIFIZIERUNG des Diploma Supplements

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom:

Prüfungszeugnis vom:

Transkript vom:

Datum der Zertifizierung:

Offizieller Stempel/Siegel

Official Stamp/Seal

8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND¹

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

Programme details, individual credits gained and grades/marks obtained

See “Transcript of Records” and “Prüfungszeugnis” (Final Examination Certificate) for the list of courses and grades, as well as the topic and grade of the final thesis.

Grading system and, if available, grade distribution table

See general grading scheme cf. Sec. 8.6.

Grade distribution tables as described in the ECTS Users’ Guide: The calculation only takes place if the reference group consists of at least 50 graduates.

Overall Classification of the qualification (in original language)

The result of the Master Examination is based on the accumulation of the module grades multiplied with the respective weighting factors divided by the sum of the weighting factors.

INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION

Access to further study

Qualifies for access to PhD-programmes

Access to a regulated profession (if applicable)

<...>

ADDITIONAL INFORMATION

Additional Information

Further information sources

On the Institution <https://www.frankfurt-university.de/en/>

CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Degree issued:<...>

Certificate issued:<...>

Transcript of Records issued:<...>

Certification Date:<...>

Prof. Dr. <...>

Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses

Chairwoman/Chairmen of the Examination Committee

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

8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.²

- *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

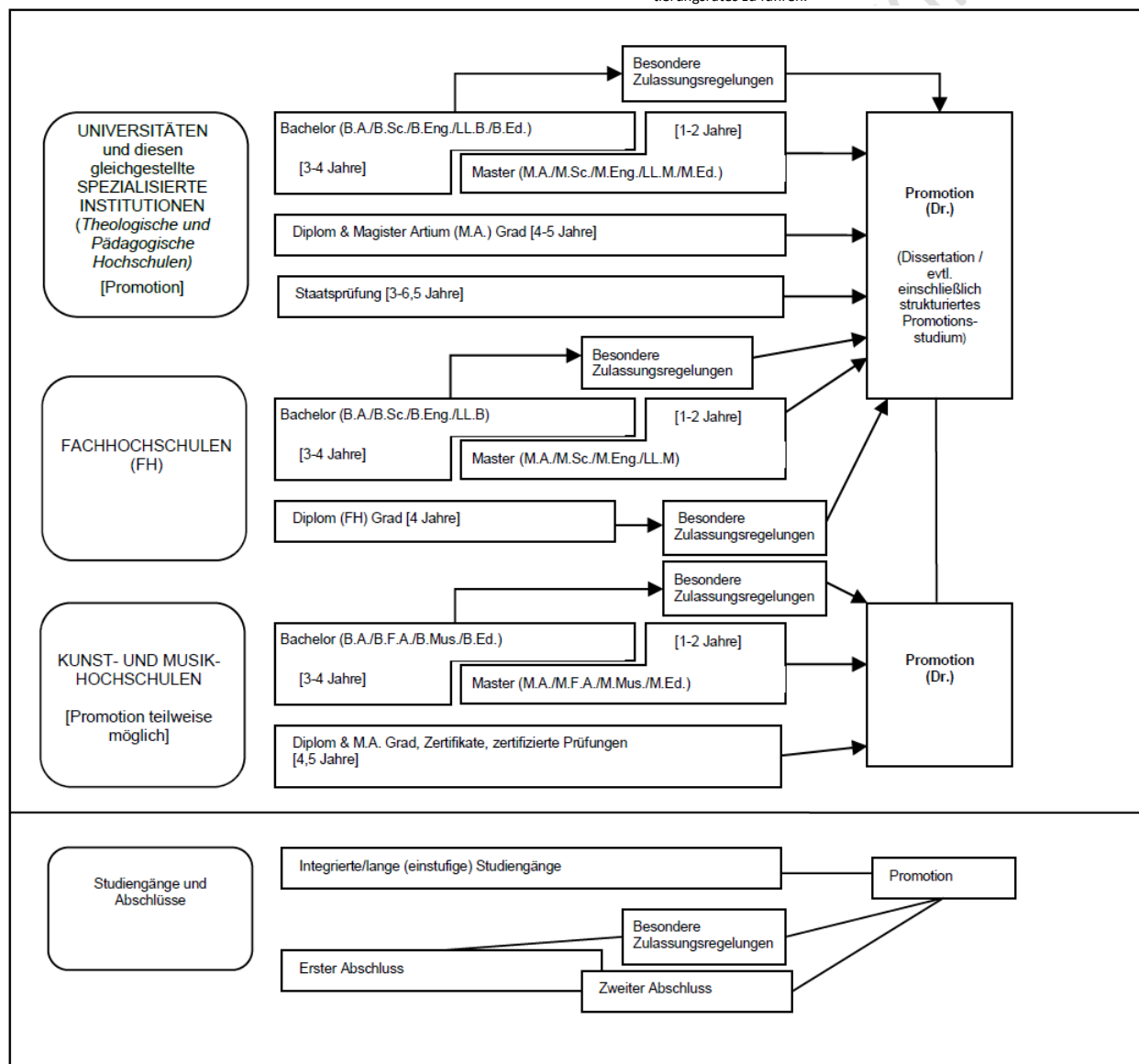
- *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche technische Fächer und wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen praxisorientierten Ansatz und eine ebensolche Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

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

8.2

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



Studiengänge und -abschlüsse

In allen Hochschularten wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führten oder mit einer Staatsprüfung abschlossen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 wurden in fast allen Studiengängen gestufte Abschlüsse (Bachelor und Master) eingeführt. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventinnen und Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR)³ beschrieben. Die drei Stufen des HQR sind den Stufen 6, 7 und 8 des Deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (DQR)⁴ und des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (EQR)⁵ zugeordnet.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3. Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicherzustellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.⁶ Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.⁷

8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

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

8.4.1 Bachelor

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

Zum Bachelor-Studiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Studienakkreditierungsstaatsvertrag akkreditiert werden.⁸

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

Der Bachelorgrad entspricht der Qualifikationsstufe 6 des DQR/EQR.

8.4.2 Master

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

Zum Master-Studiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Studienakkreditierungsstaatsvertrag akkreditiert werden.⁹

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

Der Mastergrad entspricht der Qualifikationsstufe 7 des DQR/EQR.

8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge:

Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

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

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3,5 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig und auf der Qualifikationsstufe 7 des DQR/EQR angesiedelt. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Dieses ist auf der Qualifikationsstufe 6 des DQR/EQR angesiedelt. Qualifizierte Absolventinnen und Absolventen von Fachhochschulen/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

8.5 Promotion

Universitäten, gleichgestellte Hochschulen sowie einige Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Entsprechende Abschlüsse von Kunst- und Musikhochschulen können in Ausnahmefällen (wissenschaftliche Studiengänge, z.B. Musiktheorie, Musikwissenschaften, Kunst- und Musikpädagogik, Medienwissenschaften) formal den Zugang zur Promotion eröffnen. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diploms (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

Die Promotion entspricht der Qualifikationsstufe 8 des DQR/EQR.

8.6 Benotungsskala

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

Außerdem findet eine Einstufungstabelle nach dem Modell des ECTS-Leitfadens Verwendung, aus der die relative Verteilung der Noten in Bezug auf eine Referenzgruppe hervorgeht.

8.7 Hochschulzugang

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

Beruflich qualifizierte Bewerber und Bewerberinnen ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung erhalten eine allgemeine Hochschulzugangsberechtigung und damit Zugang zu allen Studiengängen, wenn sie Inhaber von Abschlüssen bestimmter, staatlich geregelter beruflicher Aufstiegsfortbildungen sind (zum Beispiel Meister/in im Handwerk, Industriemeister/in, Fachwirt/in (IHK), Betriebswirt/in (IHK) und (HWK), staatlich geprüfte/r Techniker/in, staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in, staatlich geprüfte/r Gestalter/in, staatlich geprüfte/r Erzieher/in). Eine fachgebundene Hochschulzugangsberechtigung erhalten beruflich qualifizierte Bewerber und Bewerberinnen mit einem Abschluss einer staatlich geregelten, mindestens zweijährigen Berufsausbildung und i.d.R. mindestens dreijähriger Berufspraxis, die ein Eignungsfeststellungsverfahren an einer Hochschule oder staatlichen Stelle erfolgreich durchlaufen haben; das Eignungsfeststellungsverfahren kann durch ein nachweislich erfolgreich absolviertes Probestudium von mindestens einem Jahr ersetzt werden.¹⁰ Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Graurheindorfer Str. 157, D-53117 Bonn; Tel.: +49(0)228/501-0; www.kmk.org; E-Mail: hochschulen@kmk.org
Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB) als deutsche NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org

Deutsche Informationsstelle der Länder im EURDYCE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland; www.kmk.org; E-Mail: eurydice@kmk.org
Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Leipziger Platz 11, D-10117 Berlin, Tel.: +49 30 206292-11; www.hrk.de; E-Mail: post@hrk.de
„Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (www.hochschulkompass.de)

¹Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen.

²Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelor-Studiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie vom Akkreditierungsrat akkreditiert sind.

³Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.02.2017).

⁴Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR), Gemeinsamer Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Wirtschaftsministerkonferenz und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.11.2012). Ausführliche Informationen unter www.dqr.de.

⁵Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen vom 23.04.2008 (2008/C 11/01 – Europäischer Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen – EQR).

⁶Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1 – 4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.12.2017).

⁷Staatsvertrag über die Organisation eines gemeinsamen Akkreditierungssystems zur Qualitätssicherung in Studium und Lehre an deutschen Hochschulen (Studienakkreditierungsstaatsvertrag) (Beschluss der KMK vom 08.12.2016) In Kraft getreten am 01.01.2018.

⁸Siehe Fußnote Nr. 7

⁹Siehe Fußnote Nr. 7

¹⁰Hochschulzugang für beruflich qualifizierte Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 06.03.2009).

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).¹

- *Universitäten* (Universities) including various specialised institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften* (Universities of Applied Sciences, UAS) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies an application-oriented focus of studies, which includes integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production,

writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.
Higher Education Institutions are either state or state-recognised institutions. In their operations, including the organisation of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

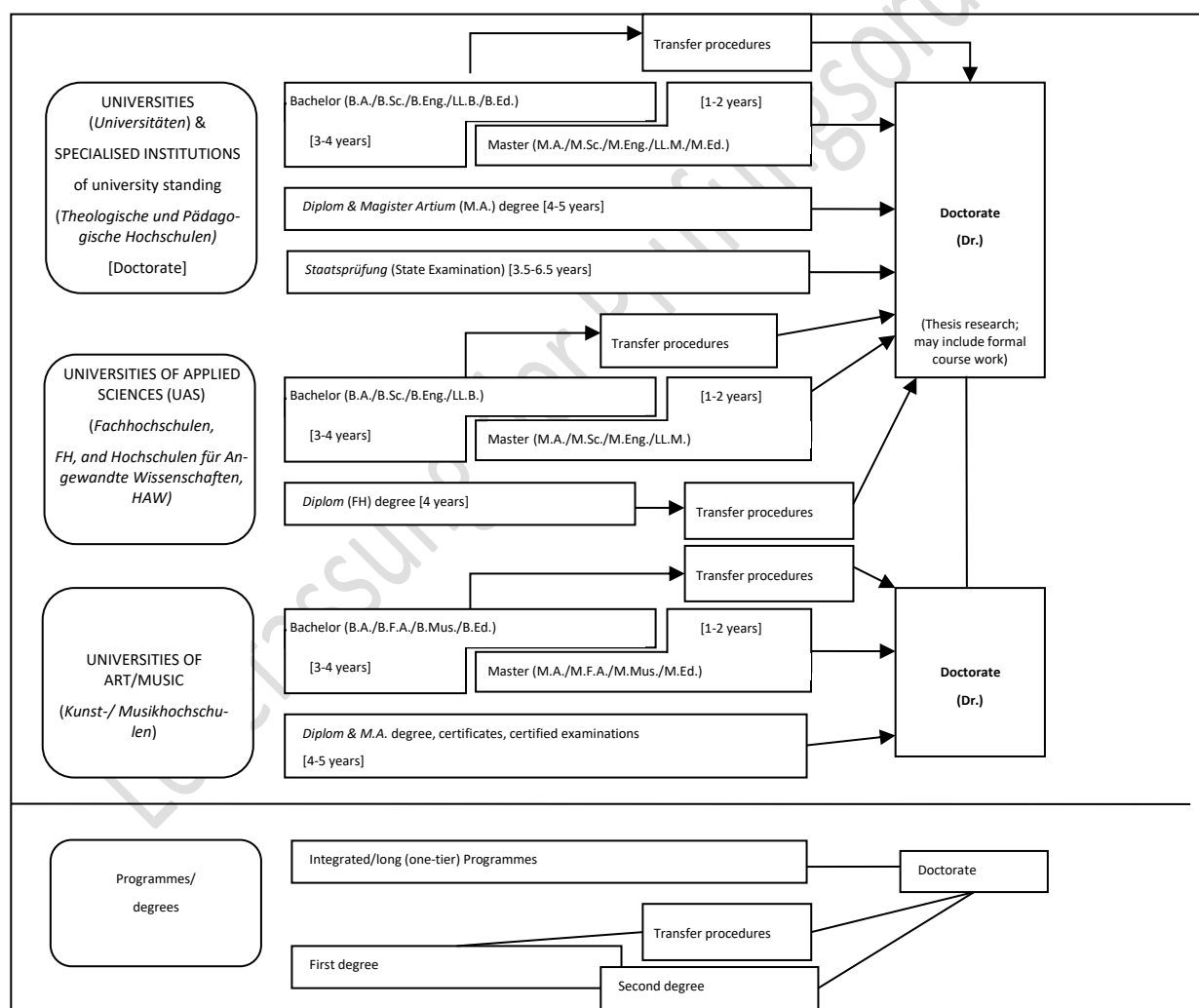
Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom*- or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination). Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, two-tier degrees (Bachelor and Master) have been introduced in almost all study programmes. This change is designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, it also enhances international compatibility of studies. The German Qualifications Framework for Higher Education Qualifications (HQR)ⁱⁱ describes the qualification levels as well as the resulting qualifications and competences of the graduates. The three levels of the HQR correspond to the levels 6, 7 and 8 of the German Qualifications Framework for Lifelong Learningⁱⁱⁱ and the European Qualifications Framework for Lifelong Learning^{iv}.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).^v In 1999, a system of accreditation for Bachelor and Master's programmes has become operational. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the seal of the Accreditation Council.^{vi}

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



8.4 Organisation and Structure of Studies

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

8.4.1 Bachelor

Bachelor's degree programmes lay the academic foundations, provide methodological competences and include skills related to the professional field. The Bachelor's degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor's degree programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Bachelor's degree must be accredited according to the Interstate study accreditation treaty.^{vi}

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

The Bachelor's degree corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master's programmes may be differentiated by the profile types "practice-oriented" and "research-oriented". Higher Education Institutions define the profile.

The Master's degree programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master's degree must be accredited according to the Interstate study accreditation treaty.^{vii}

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.), Master of Music (M.Mus.) or Master of Education (M.Ed.). Master's programmes which are designed for continuing education may carry other designations (e.g. MBA).

The Master's degree corresponds to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier):

Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

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

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3.5 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical and pharmaceutical professions are completed by a *Staatsprüfung*. This applies also to studies preparing for teaching professions of some *Länder*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent and correspond to level 7 of the German Qualifications Framework/European Qualifications Framework.

They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (Universities of Applied Sciences, UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree which corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/European Qualifications Framework.

Qualified graduates of FH/HAW/UAS may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organisation, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include certificates and certified examinations for specialised areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialised institutions of university standing, some of the FH/HAW/UAS and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions.

Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master's degree (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Comparable degrees from universities of art and music can in exceptional cases (study programmes such as music theory, musicology, pedagogy of arts and music, media studies) also formally qualify for doctoral work. Particularly qualified holders of a Bachelor's degree or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

The doctoral degree corresponds to level 8 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "*Sehr Gut*" (1) = Very Good; "*Gut*" (2) = Good; "*Befriedigend*" (3) = Satisfactory; "*Ausreichend*" (4) = Sufficient; "*Nicht ausreichend*" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "*Ausreichend*" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition, grade distribution tables as described in the ECTS Users' Guide are used to indicate the relative distribution of grades within a reference group.

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialised variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission at *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (UAS), universities and equivalent higher education institutions, but only in particular disciplines. Access to study programmes at *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to study programmes at Universities of Art/Music and comparable study programmes at other higher education institutions as well as admission to a study programme in sports may be based on other or additional evidence demonstrating individual aptitude.

Applicants with a qualification in vocational education and training but without a school-based higher education entrance qualification are entitled to a general higher education entrance qualification and thus to access to all study programmes, provided they have obtained advanced further training certificates in particular state-regulated vocational fields (e.g. *Meister/Meisterin im Handwerk, Industriemeister/in, Fachwirt/in (IHK), Betriebswirt/in (IHK) und (HWK), staatlich geprüfte/r Techniker/in, staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in, staatlich geprüfte/r Gestalter/in, staatlich geprüfte/r Erzieher/in*). Vocationally qualified applicants can obtain a *Fachgebundene Hochschulreife* after completing a state-regulated vocational education of at least two years' duration plus professional practice of normally at least three years' duration, after having successfully passed an aptitude test at a higher education institution or other state institution; the aptitude test may be replaced by successfully completed trial studies of at least one year's duration.^{ix}

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

8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Grauhofstr. 157, D-53117 Bonn; Phone: +49[0]228/501-0; www.kmk.org; E-Mail: hochschulen@kmk.org
- Central Office for Foreign Education (ZAB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- German information office of the *Länder* in the EURYDICE Network, providing the national dossier on the education system; www.kmk.org; E-Mail: Eurydice@kmk.org
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Leipziger Platz 11, D-10117 Berlin, Phone: +49 30 206292-11; www.hrk.de; E-Mail: post@hrk.de
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

ⁱ *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognised as an academic degree if they are accredited by the Accreditation Council.

ⁱⁱ German Qualifications Framework for Higher Education Degrees. (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16 February 2017).

ⁱⁱⁱ German Qualifications Framework for Lifelong Learning (DQR). Joint resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany, the German Federal Ministry of Education and Research, the German Conference of Economics Ministers and the German Federal Ministry of Economics and Technology (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 15 November 2012). More information at www.dqr.de

^{iv} Recommendation of the European Parliament and the European Council on the establishment of a European Qualifications Framework for Lifelong Learning of 23 April 2008 (2008/C 111/01 – European Qualifications Framework for Lifelong Learning – EQF).

^v Specimen decree pursuant to Article 4, paragraphs 1 – 4 of the interstate study accreditation treaty (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 7 December 2017).

^{vi} Interstate Treaty on the organisation of a joint accreditation system to ensure the quality of teaching and learning at German higher education institutions (Interstate study accreditation treaty) (Decision of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 8 December 2016), Enacted on 1 January 2018.

^{vii} See note No. 7.

^{viii} See note No. 7.

^{ix} Access to higher education for applicants with a vocational qualification, but without a school-based higher education entrance qualification (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 6 March 2009).