

Fachspezifisch Ergänzende Hinweise des Fachausschusses 04 – Informatik

*zur Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen
der Informatik*

(verabschiedet: 29. März 2018)

1 Vorbemerkung

Die nachstehenden Ausführungen ergänzen die „Allgemeinen Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen“.

1.1 Funktion und Kontext

Die Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise (FEH) des Fachausschusses 04 - Informatik stehen unter der Prämisse, dass die von den Hochschulen in eigener Verantwortung und in Anlehnung an ihr Hochschulprofil formulierten und angestrebten Lernergebnisse in den zur Akkreditierung vorgelegten Studiengängen den zentralen Maßstab für ihre curriculare Bewertung bilden.

Darüber hinaus erfüllen die FEH aller ASIIN-Fachausschüsse eine Reihe bedeutender Funktionen: Sie sind Ergebnis einer regelmäßig vorgenommenen Einschätzung durch die ASIIN-Fachausschüsse, die zusammenfassen, was in einer von Akademia wie Berufspraxis gleichermaßen getragenen Fachgemeinschaft als gute Praxis in der Hochschulbildung verstanden bzw. als zukunftsorientierte Ausbildungsqualität im Arbeitsmarkt gefordert wird. Die in den FEH formulierten Erwartungen an das Erreichen von Studienzielen, Lernergebnissen und Kompetenzprofilen sind dabei nicht statisch angelegt. Vielmehr unterliegen sie einer ständigen Überprüfung in enger Kooperation mit Organisationen der „Fachcommunity“, wie Fakultäten- und Fachbereichstagen, Fachgesellschaften und Verbänden der Berufspraxis. So kooperiert der Fachausschuss 04 - Informatik eng mit dem Fakultätentag Informatik, dem Fachbereichstag Informatik und der Gesellschaft für Informatik (siehe unten) und erlässt seine FEH in enger Abstimmung mit den in diesen Organisationen definierten Qualitätskriterien. Antragstellende Hochschulen sind gebeten, das Zusammenspiel der von ihnen selbst angestrebten Lernergebnisse, Curricula und darauf bezogenen Qualitätserwartungen mit Hilfe der FEH kritisch zu reflektieren und sich im Lichte der eigenen Hochschulziele zu positionieren.

In ihrer Funktion im Akkreditierungsverfahren stellen die FEH darüber hinaus eine fachlich ausgearbeitete Diskussionsbasis für Gutachter, Hochschulen und Gremien der ASIIN dar. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag für die Vergleichbarkeit nationaler und internationaler Akkredi-

tierungsverfahren, da es nicht dem Zufall der jeweiligen Prägung einzelner Gutachter überlassen bleiben soll, welche fachlichen Parameter in die Diskussion und die individuelle Bewertung einfließen. Gleichzeitig benennen die FEH jene Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen, die auf einem Fachgebiet typischerweise als „State of the Art“ gelten dürfen, der jedoch immer je nach Zielsetzung einer Hochschule überschritten bzw. variiert werden kann.

Die in Abschnitt 2 dieser FEH beschriebenen Studienziele und Kompetenzen für Bachelor- und Master-Studiengänge der Informatik sind vor diesem Hintergrund als Unterstützung für die Antragstellung und die Begutachtung in Akkreditierungsverfahren gedacht.

1.2 Geltungsbereich und Konsistenz zu weiteren fachlichen Kriterien

Diese FEH schreiben die FEH der ASIIN in der Fassung vom 9.12.2011 fort. Sie sind konsistent zu den *Subject-Specific Criteria (SSC)* des *European Quality Assurance Network for Informatics Education (EQANIE)* in der Fassung vom 24.10.2016 (EQANIE-SSC), einem Zusammenschluss europäischer Interessenträger zur Überprüfung und qualitativen Weiterentwicklung von Informatikstudiengängen. Darüber hinaus entstanden sie in Anlehnung an die *Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen* in der Fassung vom 1.07.2017 (GI-Empfehlungen). Als gesamtgesellschaftlich relevantes, gemeinnütziges Fachforum vertritt die GI Informatikerinnen und Informatiker sowie Unternehmen, Behörden, Verbände und wissenschaftliche Institutionen des Bereichs Informationstechnik. Als größter IT-Fachverband tritt die GI für die Interessen des Fachs Informatik in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik ein.

Abschnitt 2 dieser FEH greift die „Ausbildungsziele“ der GI-Empfehlungen auf. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass diese FEH insgesamt den deutlichen Fokus auf Kompetenzbeschreibungen legen.

Bachelor-Programme

Die FEH der ASIIN und die GI-Empfehlungen vom 1.7.2016 unterscheiden bei Bachelor-Studiengängen drei Typen:

- Typ 1: Studiengänge Informatik: Informatik allein verantwortlich
- Typ 2: Informatik-Studiengänge mit einem speziellen Anwendungsbereich: Informatik verantwortlich in Absprache mit dem beteiligten Anwendungsfach
- Typ 3: Interdisziplinäre Studiengänge mit einem Informatikanteil, der mit dem Anteil der anderen beteiligten Fachdisziplinen gleichgewichtig ist.

Die vorliegenden FEH beziehen sich primär auf Typ-1- und Typ-2-Bachelor-Programme. Hinsichtlich der Gewichtung der angestrebten informatischen Kompetenzen und der Anteile der zugehörigen Inhaltsbereiche kann die in den GI-Empfehlungen in Abschnitt 4.1. „Typisierung der Studiengänge“ angeführte Tabelle (1) als grober Anhalt bzw. zur groben Orientierung herangezogen werden. Hierbei ist zu beachten, dass diese FEH ausdrücklich nicht die strikte Einhaltung der in Tabelle 1 der GI-Empfehlungen ausgewiesenen LP-Bereiche bzw. in Prozenten spezifizierten Bereiche für einzelne Studienanteile fordern. Die Anforderung (dieser FEH) besteht vielmehr darin, dass die verschiedenen Studienanteile (Informatik, mathematisch/naturwissenschaftlich/technische Grundlagen, Anwendungsbereich/-fach, überfachliche

Grundlagen und Schlüsselkompetenzen) in einem im Hinblick auf die Studienziele stimmigen Verhältnis stehen.

Hinsichtlich Typ-3-Bachelor-Programmen (außerhalb des Fokus dieser FEH) sei als vorrangiges Beurteilungskriterium genannt: Die ausgewählten Studieninhalte und Lehr-/Lernformate bzw. die von den Studierenden im Studium entsprechend zu erlangenden Kompetenzen müssen eine in sich geschlossene Einheit bilden und in ihrem Zusammenwirken mit den adressierten anderen Fachgebieten geeignet gewählt sein.

Master-Programme

Nach geltendem KMK-Beschluss wird zwischen konsekutiven und weiterbildenden Master-Studiengängen unterschieden. Die GI-Empfehlungen vom 1.7.2016 unterscheiden auch bei Master-Studiengängen – genauso wie bei Bachelor-Studiengängen – die oben genannten drei Typen.

Weiter wird nach geltendem KMK-Beschluss zwischen konsekutiven und weiterbildenden Master-Studiengängen unterschieden.

Diese FEH gelten nicht für weiterbildende Master-Studiengänge.

Die GI-Empfehlungen unterscheiden zudem in vertiefende und erweiternde Master-Studiengänge.

Die vorliegenden FEH beziehen sich primär auf konsekutive, vertiefende Typ-1- und Typ-2-Master-Studiengänge. Hinsichtlich der Gewichtung der angestrebten informatischen Kompetenzen und der Anteile der zugehörigen Inhaltsbereiche kann die in den GI-Empfehlungen in Abschnitt 4.1. „Typisierung der Studiengänge“ angeführte Tabelle (2) als grober Anhalt bzw. zur groben Orientierung herangezogen werden. Hierbei ist zu beachten, dass diese FEH ausdrücklich nicht die strikte Einhaltung der in Tabelle 2 der GI-Empfehlungen ausgewiesenen LP-Bereiche bzw. in Prozenten spezifizierten Bereiche für einzelne Studienanteile fordern. Die Anforderung (dieser FEH) besteht vielmehr darin, dass die verschiedenen Studienanteile (Informatik, Anwendungsbereich/-fach, überfachliche Vertiefungen, überfachliche Schlüsselkompetenzen) in einem im Hinblick auf die Studienziele stimmigen Verhältnis stehen.

Auch hinsichtlich Typ-3-Master-Programmen (außerhalb des Fokus dieser FEH) sei als vorrangiges Beurteilungskriterium genannt: Die ausgewählten Studieninhalte und Lehr-/Lernformate bzw. die von den Studierenden im Studium entsprechend zu erlangenden Kompetenzen müssen eine in sich geschlossene Einheit bilden und in ihrem Zusammenwirken mit den adressierten anderen Fachgebieten geeignet gewählt sein.

1.3 Zusammenarbeit der Fachausschüsse

Der Fachausschuss 04 - Informatik arbeitet mit den anderen Fachausschüssen der ASIIN zusammen, v. a. um den Anforderungen interdisziplinärer Studienprogramme gerecht zu werden. Die Hochschulen sind aufgefordert, ihre Einschätzung für die Zuordnung zu einem oder mehreren Fachausschüssen im Zuge der Anmeldung eines Akkreditierungsverfahrens abzugeben.

Bei Typ-1- und Typ-2-Studiengängen betreut der Fachausschuss 04 Informatik das Akkreditierungsverfahren in der Regel federführend und zieht ggf. Fachgutachter aus anderen Bereichen hinzu. Bei Typ-3-Studiengängen zeichnet der Fachausschuss 04 Informatik mit den beteiligten Fachdisziplinen gemeinsam verantwortlich oder stellt entsprechend Fachgutachter.

1.4 Voraussetzungen

Es wird die Erfüllung der allgemeinen Kriterien des Akkreditierungsrates vorausgesetzt. Daher geht es in diesen FEH vorrangig um die Informatik-spezifischen, fachlichen Kompetenzen.

2 Studienziele und Lernergebnisse eines Informatik Studiums

Absolventinnen und Absolventen von Bachelor-und Master-Studiengängen an Hochschulen sollen für die erfolgreiche Tätigkeit über das gesamte Berufsleben hinweg bzw. für weiterführende wissenschaftliche Studien auf diesem Gebiet qualifiziert werden.

Im Sinne der „Outcome-Orientierung“ werden in diesem Abschnitt zunächst die Anforderungen an Informatikerinnen und Informatiker aus der Perspektive des Arbeitslebens beleuchtet. Daraus werden Kernkompetenzen abgeleitet, die sich auf unterschiedliche Inhaltsbereiche beziehen, die ebenfalls, jedoch nur stichpunktartig und mit Beispiel-Charakter, angeführt werden. **Der Schwerpunkt dieser FEH liegt klar auf der Beschreibung der Kernkompetenzen, die in jedem Informatikstudium (Typ 1 oder Typ 2) vermittelt werden sollen.**¹

Grundsätzlich ist das Informatikstudium wissenschaftlich fundiert und vermittelt das breite und in ausgewählten Teilgebieten vertiefte fachliche Wissen, um analytisch, kreativ und konstruktiv Systeme aus Soft- und Hardware zu entwickeln und zu warten. Ferner werden nicht nur gegenwartsnahe Inhalte vermittelt, sondern theoretisch untermauerte Konzepte und Methoden, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben und zum lebenslangen Lernen befähigen.

Verschiedene Studiengänge haben unterschiedliche Zielsetzungen und sind hinsichtlich Breite und Tiefe unterschiedlich ausgeprägt. Die grundsätzlichen Anlagen der im weiteren beschriebenen Kompetenzen müssen im Informatikstudium umgesetzt werden. Die Ausprägung der einzelnen Kompetenzen hängt vom individuellen Studiengang ab – verschiedene Teilaspekte, wie Werkzeugansatz, Vorgehensweisen, technologische Details oder bestimmte Selbstkompetenzen, werden erst im Berufsleben oder im Rahmen der weiterführenden Studien vertieft. Vor diesem Hintergrund werden die Kompetenzen in diesem Abschnitt allgemein für Absolventinnen und Absolventen von Informatikstudiengängen beschrieben.

2.1 Anforderungen an Bachelor-Studiengänge

Dieser Abschnitt beschreibt die Kernkompetenzen, die in jedem Informatik-Bachelorstudium vermittelt werden sollen. Diese Forderung bezieht sich auf Typ-1- und Typ-2-Studiengänge.

Das Bachelor-Studium vermittelt ein breites Spektrum an Fachwissen und die für den Einstieg in die berufliche Praxis notwendigen Grundlagen. Die Absolventinnen und Absolventen müssen die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Problemlösungs-Konzepte in Anwendungsfeldern einsetzen können.

Sie sollen in der Lage sein, an der qualitätsgerechten Lösung von Problemen in nahezu allen Anwendungsbereichen der Informatik in Zusammenarbeit mit Fachleuten aus diesen Bereichen eigenverantwortlich mitzuwirken. Sie arbeiten an der Lösung komplexer Problemstellungen mit, und sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Werkzeuge der Informatik weiterentwickeln.

¹ Diese FEH gelten nicht für Lehramtsstudiengänge der Informatik.

Informatikerinnen und Informatiker mit Bachelorabschluss haben ein grundlegendes Verständnis für die zentralen Konzepte und Methoden ihrer Disziplin erworben, kennen wichtige aktuelle Entwicklungen ihres Faches und können ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in einen größeren Kontext einordnen.

Auf der Basis ihres Bachelorstudiums können sich die Absolventinnen und Absolventen auf die sich dynamisch verändernden Anforderungen einstellen, die sich aus technologischen Entwicklungen und sich verändernden Anwendungsanforderungen ergeben.

Die Ausbildung in einem Bachelor-Studiengang soll es ermöglichen, das Studium in einem Master-Studiengang national oder international erfolgreich fortzusetzen. Sie muss auch die Fähigkeit zur Erschließung neuer Gebiete und zur selbständigen Weiterbildung vermitteln.

2.1.1 Formale, algorithmische und mathematische Kompetenzen

Informatikerinnen und Informatiker müssen Probleme und Anforderungen exakt beschreiben, um diese in geeignete Datenstrukturen und effiziente Algorithmen umzusetzen.

Für die Modellierung von Problemen und Sachverhalten werden zum Beispiel abstrakte logische und algebraische Kalküle, graphentheoretische Notationen, formale Sprachen und Automaten sowie spezielle Kalküle eingesetzt. Zur Bewältigung einer Problemstellung kommen Verfahrensweisen zum Einsatz, um den algorithmischen Kern des Problems zu identifizieren – darauf basierend werden Algorithmen entworfen, verifiziert und bezüglich ihres Ressourcenbedarfs bewertet. Die in den Algorithmen enthaltenen Kalküle werden so zur angemessenen fachlichen Kommunikation und Bewertung von Problemlösungen im Rahmen von kooperativen Arbeitszusammenhängen genutzt. Für spezielle Bereiche der Informationsverarbeitung, wie zum Beispiel die Signal- und Bildverarbeitung, Kryptographie oder Mustererkennung, werden fortgeschrittene Kenntnisse der Analysis, der Algebra, der Kombinatorik und der Statistik benötigt.

Beispielhafte Inhaltsbereiche für formale, algorithmische und mathematische Grundkompetenzen des Bachelor-Studiums sind:

- *diskrete Strukturen, Logik und Algebra*
- *Analysis und Numerik*
- *Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*
- *formale Sprachen und Automaten*
- *Modellierung*
- *Algorithmen und Datenstrukturen*

2.1.2 Analyse-, Entwurfs-, Realisierungs- und Projektmanagement-Kompetenzen

Zur Analyse-Kompetenz gehören vor allem der Wille und die Fähigkeit, mit Aufgabenstellern und zukünftigen Systemnutzern zu kommunizieren und zu kooperieren und sich schnell in neue Anwendungskontexte einarbeiten zu können. Informatikerinnen und Informatiker müssen bekannte Problemstellungen im Anwendungskontext erkennen können und mit den zugehörigen Lösungsmustern vertraut sein. Sie erkennen Inkonsistenzen und können mit unklaren Anforderungen umgehen. Komplexe Domänen können modelliert werden und große Anwendungsprobleme können durch geeignete Schnittstellen in Teilprobleme zerlegt werden.

Entwurfs-Kompetenzen umfassen die Fähigkeit zur Konstruktion von Systemen aus Hard- und Software, welche die Anforderungen vollständig erfüllen. Hierfür ist Abstraktionsfähigkeit genauso unverzichtbar wie solide Kenntnisse in der Software-Architektur. Mensch-Technik-Schnittstellen können anwendungsgerecht und ergonomisch gestaltet werden. Zentral ist beim Entwurf die Umsetzung nicht-funktionaler Anforderungen wie Sicherheit, Performanz, Skalierbarkeit, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit und Zuverlässigkeit.

Zur Realisierungs-Kompetenz gehört vor allem die Fähigkeit, professionell größere Programmsysteme zu erstellen und sorgfältig zu testen. Dazu sollte man die gängigen Programmierparadigmen beherrschen und mit modernen Entwicklungsmethoden vertraut sein. Für die Wartung und Erweiterung von Software ist die Fähigkeit notwendig, sich in vorhandenen Quelltext einzuarbeiten und diesen sinnvoll weiterzuentwickeln. Für den Umgang mit größeren Systemen sind Kenntnisse über Konfiguration-, Change-, Release- und Deployment-Management wichtig.

Projektmanagement-Kompetenz wird benötigt, um die Arbeitsprozesse zu gestalten und insbesondere die eigene und anderer Personen Arbeit zu organisieren. Hierfür sind Teamfähigkeit und die konstruktive Auseinandersetzung mit Konzepten und Lösungsvorschlägen essenziell. Informatikerinnen und Informatiker haben gelernt, auch unter begrenzten Ressourcen Lösungen zu erarbeiten, die allgemein anerkannten Qualitätsstandards genügen und von allen Beteiligten akzeptiert werden. Dazu müssen auch Grundkenntnisse im Schätzen und Messen von Aufwand und Produktivität vorhanden sein.

Beispielhafte Inhaltsbereiche für Analyse-, Entwurfs-, Realisierungs- und Projektmanagement Grundkompetenzen des Bachelorstudiums sind:

- *Programmiersprachen und -Methodik*
- *Software-Engineering*
- *Mensch-Computer-Interaktion*
- *Projekt- und Teamkompetenz*

2.1.3 Technologische Kompetenzen

Informatikerinnen und Informatiker müssen ein breites und sehr vielfältiges Spektrum von Fachkompetenzen aufweisen. Dazu gehören Kenntnisse moderner Betriebssysteme, Rechnerarchitektur und Rechnernetze und deren Anwendung in konkreten Problemstellungen und Anwendungskontexten. Im Bereich der Echtzeitsysteme und eingebetteten Systeme sind ein Verständnis für die Wechselwirkung eines Rechners mit seiner Umgebung, der Einsatz von nebenläufigen Systemen und systemnahe Implementierung von großer Bedeutung. Im Bereich Datenbanken müssen nicht nur die theoretischen Grundlagen, sondern auch der Prozess des Datenbankentwurfs bis zum Betrieb des datenbankgestützten Anwendungssystems sowie Datenanalyse und Grundlagen des maschinellen Lernens beherrscht werden. Mit einem zunehmenden Stellenwert werden fundierte Kenntnisse zu Sicherheitsmaßnahmen und -Mechanismen benötigt.

Beispielhafte Inhaltsbereiche für technologische Fachkompetenzen des Bachelorstudiums sind:

- *Digitaltechnik und Rechnerorganisation*

- *Betriebssysteme*
- *Rechnernetze und verteilte Systeme*
- *Datenbanken und Informationssysteme*
- *IT-Sicherheit*

2.1.4 Methoden- und Transferkompetenz

Neben den bei allen Hochschulstudiengängen geforderten analytischen Kompetenzen – wie zum Beispiel die Kompetenz zum Wissenserwerb oder zum wissenschaftlichen Arbeiten – benötigen Informatikerinnen und Informatiker in der beruflichen Praxis weitere Methodenkompetenzen. Sie müssen zum Beispiel Informatiksysteme mit systematischen Verfahren empirisch evaluieren können. Die Dynamik der Entwicklung im Bereich Informatik erfordert eine Transferkompetenz, mit der sie in der Lage sind, neue Informatikmethoden in eine oft historisch gewachsene betriebliche Praxis einzuführen. Diese Transferkompetenz beinhaltet die Fähigkeit, einen existierenden Anwendungskontext zu analysieren, zu bewerten und aktuelle Problemadäquate Informatik-Methoden auf diesen Kontext zu übertragen, sowie den derart neu generierten Anwendungskontext zu evaluieren.

Beispielhafte Inhaltsbereiche für Methoden- und Transferkompetenz sind:

- *Analyse von Informatiksystemen in ihrem Anwendungskontext*
- *Implementierungs- und Evaluationsstrategien*
- *Strategien des Wissenserwerbs und der wissenschaftlichen Weiterbildung*

Die beschriebenen Methoden- und Transferkompetenzen werden vorrangig gemeinsam mit den fachlichen Kompetenzen in verschiedenen Inhaltsbereichen der Informatik erworben.

2.1.5 Fachübergreifende Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen müssen in der Lage sein, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern unter gegebenen technischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Randbedingungen mit den Mitteln der Informatik zu bearbeiten und entsprechende Systeme zu entwickeln. Wichtig ist dabei eine anwendungsoffene Haltung, ohne die sich informatische Kernkompetenz in der Praxis nicht voll entfalten kann. Informatikerinnen und Informatiker benötigen betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse, da die Planung, Entwicklung und Nutzung aller Informatiksysteme unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen stattfinden. Sie sollten auch zumindest elementare juristische Grundkenntnisse haben, da sie vielfach rechtsverbindliche Dokumente wie Rahmenvereinbarungen, projektspezifische Verträge, Lizenz- oder Nutzungsverträge aushandeln müssen. Die gesetzliche Basis von Sicherheitsaspekten sollte ebenso berücksichtigt werden wie Fragen des Urheberrechts und der Produkthaftung. Informatikerinnen und Informatiker müssen sich der berufsethischen Rahmenbedingungen bewusst sein und die Auswirkungen ihrer Arbeit auf die zukünftigen Nutzer sowie auf die Gesellschaft in ihren sozialen, wirtschaftlichen, arbeitsorganisatorischen, psychologischen und rechtlichen Aspekten einschätzen können.

Beispielhafte Inhaltsbereiche für fachübergreifende Grundkompetenzen des Bachelorstudiums sind gesellschaftliche, berufsethische, ökonomische, ökologische und rechtliche Aspekte von Informatiksystemen im Anwendungskontext.

2.1.6 Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen

Informatikerinnen und Informatiker benötigen kommunikative Kompetenzen, um ihre Ideen und Lösungsvorschläge schriftlich oder mündlich überzeugend zu präsentieren, abweichende Positionen zu erkennen und in eine sach- und interessengerechte Lösung zu integrieren. Informatikerinnen und Informatiker sollen sich als Teil ihrer Selbstkompetenz ihrer beruflichen Rollen, den damit verbundenen Erwartungen und gegebenenfalls vorhandenen Rollenkonflikten in Kommunikationssituationen bewusst sein und zur Konfliktlösung beitragen können.

Beispielhafte Inhaltsbereiche für sozial- und Selbstkompetenzen des Bachelorstudiums sind Kooperationsmanagement, Diversity- und Konfliktmanagement, Organisationsentwicklung.

2.2 Anforderungen an Master-Studiengänge

Das vertiefende konsekutive Master-Studium muss aufbauend auf einem ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss tiefergehende Kompetenzen im Bereich Informatik vermitteln. Ziel der entsprechenden Module muss es sein, die Studierenden zu befähigen, wissenschaftliche Methoden der Informatik bei schwierigen und komplexen Problemstellungen sowohl in der Praxis als auch in der Forschung herzuleiten und auszuarbeiten sowie zusammen mit den entsprechenden Erkenntnissen einzusetzen.

Das Master-Studium muss zur Aufnahme einer wissenschaftlichen Tätigkeit mit dem Ziel der Erlangung einer Promotion befähigen.

3 Lehr-/Lern- und Prüfungsformen

Die Lehrveranstaltungen sind so zu gestalten, dass Vorlesungen in angemessenem Umfang durch Übungen, Seminare, Labore oder Praktika, Projekte u.a. ergänzt werden.

Als unverzichtbares Gestaltungsmerkmal von Bachelor-Studiengängen wird eine **Projektveranstaltung** zur exemplarischen Bearbeitung von Aufgaben aus dem Bereich der Softwareentwicklung im Team empfohlen. Dabei sollen so viele Studierende an einem Projekt beteiligt sein, dass genügend Anlass zur Projektorganisation und Abstimmungsbedarf über Schnittstellen entsteht. Somit bietet eine Projektveranstaltung die Möglichkeit, Schlüsselqualifikationen im Fach und an konkreten Aufgaben zu vermitteln bzw. einzuüben.

In analoger Weise zur Gestaltung von Bachelor-Studiengängen wird auch für Master-Studiengänge empfohlen, mindestens eine Projektveranstaltung zur Bearbeitung von größeren Aufgabenkomplexen zu integrieren. Bei der Aufwandsabschätzung des Projekts bzw. der Bewertung mit Leistungspunkten sollte berücksichtigt werden, dass dem Projektteam die Möglichkeit gegeben wird, alle Phasen eines Projekts zu erproben. Zum Beispiel kann sich die entsprechende Lehrveranstaltung in diesem Fall auch über einen größeren Zeitraum (etwa über zwei Semester) erstrecken.

Ein weiteres notwendiges Charakteristikum von Studiengängen der Informatik ist ein ausreichendes Angebot von **Seminaren** (und/oder Proseminaren in Bachelor-Studiengängen), die auch der Vermittlung bzw. Stärkung nicht-fachlicher Kompetenzen dienen.

Sowohl Bachelor- als auch Masterstudiengänge werden mit einer **Abschlussarbeit (Bachelorarbeit bzw. Masterarbeit)** abgeschlossen, deren Aufgabenstellung und Umfang gewährleistet, dass die Studierenden eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der Informatik eigenständig, mit wissenschaftlichen Methoden und auf einem dem angestrebten Abschluss entsprechenden Niveau bearbeiten. Wissenschaftlichkeit und ggf. Forschungsbezug sind bei der Masterarbeit ganz besonders ausgeprägt.

Die Wahl der Prüfungsform hat nicht nur großen Einfluss auf die Studierbarkeit eines Studiengangs, sondern stellt auch ein Instrument zur Gewährleistung der mit dem Studiengang beabsichtigten Gesamtqualifikation dar. Die Breite der im Informatikstudium zu erwerbenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erfordert eine **Breite an Prüfungsformen**. Zur adäquaten Überprüfung können neben den traditionellen Klausuren auch andere Prüfungsformen, wie Projektarbeiten, mündliche Prüfungen, Seminararbeiten, Präsentationen und Portfolios eingesetzt werden. Die Prüfungsform eines Moduls muss sich an dem im Modul vorgesehenen Kompetenzerwerb orientieren. Bei der Wahl der Prüfungsform und der Gestaltung der Prüfungsordnung sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Neben abrufbarem Faktenwissen soll auch die Beherrschung informatischer Arbeits- und Verfahrensweisen und die ihnen zugrundeliegenden Erkenntnisse, Methoden und Denkstrukturen überprüft werden.
- Die Beherrschung fachspezifischer Methoden und die darauf aufbauenden Vorgehensweisen sind auch durch mündliche Prüfungen und andere mündliche Prüfungselemente wie zum Beispiel Präsentationen oder Kolloquien zu überprüfen. Für diese Prüfungsformen bieten sich Veranstaltungen mit einer geringen Teilnehmeranzahl an. Falls Module dem Erwerb mehrere Kompetenzen dienen, kann eine Kombination verschiedener Prüfungsformen sinnvoll sein.
- In den profilgebenden Modulen des Studiengangs sollen die Prüfungen die Handlungsfähigkeit der oder des Studierenden in den Kontexten dieser Module nachweisen. Statt reiner Wissensabfragen sind adäquate Prüfungsformen zu wählen.