



Fachausschuss  
Informatik



## **FACHSPEZIFISCH ERGÄNZENDE HINWEISE**

*Zur Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen der Informatik*

*(Stand 09. Dezember 2011)*

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

### **1. Vorbemerkung**

#### **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 bezüglich der zur Akkreditierung vorgelegten Studiengänge den zentralen Maßstab für ihre curriculare Bewertung bilden.

Darüber hinaus erfüllen die Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise aller ASIIN-Fachausschüsse eine Reihe bedeutender Funktionen:

Die FEH 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. 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 FEHs 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 Akkreditierungsverfahren, 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 überschritten und variiert werden kann und je nach Zielsetzung einer Hochschule auch soll.

Für inter- und multidisziplinäre Studiengänge können die FEH der ASIIN ggf. Anhaltspunkte für die Darstellung und Bewertung liefern. Sie sind jedoch grundsätzlich auf die jeweiligen Kernfächer der einzelnen Disziplinen ausgerichtet.

Die FEH der ASIIN sind international verortet und abgestimmt und leisten damit einen Beitrag zur Verwirklichung des Einheitlichen Europäischen Hochschulraums. Sie greifen Forderungen der europäischen „Bologna 2020“-Strategie auf, fachspezifische, disziplinenorientierte Lernergebnisse als eines der wichtigsten Instrumente zur Förderung akademischer und beruflicher Mobilität in Europa als Qualitätsanforderung zu formulieren. Die FEH berücksichtigen u. a. die vielfältigen Vorarbeiten im Rahmen europäischer Projekte (z.B. „Tuning“) und Fachnetzwerke.

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Studienziele und Kompetenzen für Bachelor- und Masterstudiengänge der Informatik sind vor diesem Hintergrund als Unterstützung für die Antragstellung und die Begutachtung in Akkreditierungsverfahren gedacht.

### **1.1 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 Studiengängen mit einem Anteil von Informatikinhalten von mehr als 50 Prozent betreut der Fachausschuss 04 - Informatik das Akkreditierungsverfahren in der Regel federführend und zieht ggf. Fachgutachter aus anderen Bereichen hinzu. Bei interdisziplinären Studiengängen mit einem gewichteten Anteil von Informatikinhalten (unter und bis 50%) zeichnet der Fachausschuss 04 - Informatik mit den beteiligten Fachdisziplinen gemeinsam verantwortlich oder stellt nur Fachgutachter.

## **2. Studienziele und Lernergebnisse**

Studienziele werden durch die Beschreibung derjenigen Lernergebnisse deutlich, die Absolventinnen und Absolventen in ihrer Berufstätigkeit oder für weiterführende Studien benötigen. Diese Ergebnisse sind gemäß der unterschiedlichen Zielsetzung von Bachelor- und Masterstudiengängen hinsichtlich Breite und Tiefe verschieden ausgeprägt.

### **2.1 Anforderungen an Bachelorstudiengänge**

Der Bachelorabschluss ist ein berufsbefähigender Abschluss eines wissenschaftlichen Studiums der Informatik, er bietet die Möglichkeit eines frühen Einstiegs ins Berufsleben.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, an der qualitätsgerechten Lösung von Problemen in nahezu allen Anwendungsbereichen 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.

Auf der Basis des Bachelorstudiums können sich die Absolventinnen und Absolventen auf die sich dynamisch verändernden Anforderungen einstellen, die sich aus technologischen Entwicklungen oder aus Problemstellungen in Anwendungsbereichen ergeben. Informatikerinnen und Informatiker mit Bachelorabschluss können ihre Kompetenzen durch Weiterbildung im Beruf

oder durch wissenschaftliche Studien wie konsekutive oder weiterbildende Masterstudien oder durch Zusatzstudien in anderen Fächern erweitern und vertiefen.

### **Fachliche Kompetenzen**

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

Sie beherrschen die wissenschaftlichen Grundlagen, insbesondere die mathematischen, logischen, statistischen und physikalischen Hilfsmittel, die für die Informatik erforderlich sind.

Sie verstehen zentrale Begriffe und Konzepte der Informatik, wie den des Algorithmus und Rechners, in einer von der jeweils aktuellen technischen Realisierung unabhängigen, abstrakten Form, und sie können die Möglichkeiten und Grenzen algorithmischer Verfahren einschätzen. Sie können in abstrakten Modellen denken und beherrschen konstruktives Vorgehen.

Sie beherrschen die wichtigsten Algorithmen, Datenstrukturen und Muster zur Lösung von Problemen einschl. zentraler Programmierparadigmen und haben ein grundlegendes Verständnis vom Aufbau und der Funktionsweise von Rechnern und wichtigen Informatiksystemen, wie Betriebs-, Datenbank- und Kommunikationssystemen. Sie verstehen die Grundprinzipien komplexer Informatiksysteme, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und haben Erfahrungen in deren adäquater Anwendung.

Sie beherrschen die für die Informatik typischen Methoden zum Modellieren, Konstruieren, Beweisen und Testen und können diese zur Lösung von Problemen anwenden.

Sie sind mit wichtigen Anwendungen der Informatik vertraut und können Lösungen für Anwendungsprobleme unter Beachtung technischer, ergonomischer, ökonomischer, rechtlicher und sozialer Randbedingungen mit Mitteln der Informatik entwickeln und deren Qualität beurteilen.

### **Überfachliche Kompetenzen**

Absolventinnen und Absolventen kennen geschichtliche Entwicklungen der Informatik und haben Einblick in rechtliche und gesellschaftliche Auswirkungen der Informatik. Sie sind sich der mit der Nutzung informationsverarbeitender Systeme verbundenen ethischen Fragestellungen und Sicherheitsprobleme bewusst.

Sie verfügen über Schlüsselqualifikationen wie z.B. Lern- und Arbeitstechniken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Fähigkeit zur Literaturrecherche und zum Einsatz neuer Medien.

Sie können das im Studium erworbene Wissen ständig eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen und an die Entwicklung des Faches anpassen.

Sie haben Erfahrungen in der Lösung von Anwendungsproblemen in Teams, die alle Phasen der Systementwicklung von der Anforderungsanalyse über die Spezifikation und Implementierung bis zum Testen einschließen. Sie können ihre Beiträge kritisch überdenken und argumentativ gegenüber Fachleuten und Fachfremden vertreten. Sie sind darauf vorbereitet, sowohl in fachlichen als auch in leitenden Funktionen Verantwortung zu übernehmen. Insbesondere ins Studium integrierte Praxisphasen fördern die Berufsbefähigung der Bachelor-Absolventen.

Sie haben idealerweise ihre Horizonte durch Wahrnehmung studienintegrierter Mobilitätsangebote erweitert; sie haben Möglichkeiten zur Vertiefung ihrer Sprachkenntnisse genutzt; sie sehen und verstehen internationale und globale informationstechnologische Entwicklungen und

deren mögliche Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft.

## **2.2. Anforderungen an Masterstudiengänge**

Aufbauend auf einem ersten Hochschulabschluss führt das Masterstudium zum Erwerb vertiefter analytisch-methodischer Kompetenzen. Zugleich werden die fachlichen Kompetenzen aus dem ersten Studium vertieft und erweitert. Ein Masterstudium befähigt die Absolventinnen und Absolventen zur wissenschaftlichen Arbeit und Methodik, vermittelt theoretisch-analytische Fähigkeiten und versetzt sie in die Lage, sich offen und kreativ auf neue, auch unvorhersehbare Bedingungen einzustellen. Sie können informatisch schwierige, komplexe Problemstellungen bearbeiten, und sie sind in der Lage, leitende Funktionen verantwortlich auszufüllen.

Sie erfüllen die Voraussetzungen für die erfolgreiche Durchführung einer Promotion in ihrem Fachgebiet.

### **Fachliche Kompetenzen**

#### **Formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen**

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen

- besitzen profundes Wissen und Verständnis über die Prinzipien der Informatik; das sind von der aktuellen Technik unabhängige und über lange Zeit gültige allgemeine Erkenntnisse der Informatik, die ihre Wurzeln in einer mathematisch fundierten Theorie oder im inzwischen allgemein akzeptierten Bestand an methodischem Wissen haben;
- können Problemstellungen mithilfe formaler Methoden beschreiben und analysieren;
- kennen aktuelle Erkenntnisse der Informatik und können deren Bedeutung einordnen;
- besitzen umfassendes und detailliertes Wissen in einem Gebiet der Informatik einschließlich dessen aktuellen Entwicklungsstandes (Spezialisierung).

#### **Analyse-, Design- und Realisierungs-Kompetenzen**

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen

- besitzen die Fähigkeit, Probleme zu lösen, die unüblich oder unvollständig definiert sind oder konkurrierende Spezifikationen aufweisen;
- können ihr Urteilsvermögen anwenden, um mit komplexen, widersprüchlichen und unvollständigen Informationen zu arbeiten;
- sind fähig, Probleme aus einem neuen und in der Entwicklung begriffenen Bereich zu formulieren, zu strukturieren, zu formalisieren, Lösungsansätze dafür zu erarbeiten und zu beurteilen sowie Lösungen auszuwählen und umzusetzen.

#### **Technologische Kompetenzen**

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen

- können Wissen aus verschiedenen Bereichen kombinieren und mit Komplexität umgehen;
- haben ein umfassendes Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und für deren

Grenzen entwickelt;

- haben tiefgehende Fachkenntnisse in einem ausgewählten Gebiet der Informatik erworben und sind dabei bis an die Grenze des heute vorhandenen Wissens und die Spitze der aktuellen Technologie vorgedrungen.

### **Methodenkompetenzen**

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen

- sind in der Lage, ihr Wissen und Verständnis einzusetzen, um informatische Modelle, Systeme und Prozesse zu entwerfen und zu realisieren;
- sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung der Probleme anzuwenden;
- können Beiträge zur Weiterentwicklung der Informatik als wissenschaftlicher Disziplin leisten.

## **Überfachliche Kompetenzen**

### **Projektmanagement-Kompetenz**

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen

- können Ideen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten beurteilen und haben ein kritisches Bewusstsein über die neueren Erkenntnisse der Informatik entwickelt;
- kennen die Möglichkeiten der nicht-technischen Auswirkungen ihrer praktischen Tätigkeit als Informatikerin bzw. Informatiker;
- können interdisziplinär zusammengesetzte Gruppen oder Organisationen verantwortlich leiten und deren Arbeitsergebnisse gegenüber Dritten vertreten;
- können sowohl in berufspraktischen als auch in wissenschaftlichen Umfeldern Themen und Ziele definieren, daraus Aufgabenstellungen ableiten und deren Lösung organisieren und überwachen.

## **3. Curriculum**

Die im Studium vermittelten Inhalte dienen dem Erwerb der angestrebten Lernergebnisse. Dabei können unterschiedliche Schwerpunkte innerhalb eines sehr breiten Spektrums gesetzt werden, das von den theoretischen und algorithmischen Grundlagen über die Konstruktion von Hard- und Softwaresystemen bis zu innovativen Anwendungen in zahlreichen Bereichen, wie Robotik, Computer Graphik, Intelligente Systeme, Computer Netze, Bioinformatik u. a. aus allen Bereichen des Lebens reicht.

### **Bachelorstudiengänge**

Um die im Abschnitt 2.1 „2.1 Anforderungen an Bachelorstudiengänge“ beschriebenen Lernergebnisse zu erreichen, sollten natürlich auch die entsprechenden Inhalte im Curriculum enthalten sein und ausreichend Zeit für den Kompetenzerwerb zur Verfügung stehen. Bachelorstudiengänge beinhalten typischerweise Module zur Einführung in die Kernfächer der Informatik

(Theoretische Informatik; Algorithmen und Datenstrukturen; Datenbanken und Informationssysteme; Betriebssysteme; Kommunikationssysteme; Rechnerarchitektur; Programmierertechnik; Software-Technik; Projekt mit hohem Anteil an Softwaretechnik).

### **Masterstudiengänge**

Das Curriculum spiegelt auch das Profil des den Studiengang tragenden Standortes wider. Es besteht aus einem inhaltlich konkretisierten Pflichtteil, der die wissenschaftlichen Grundlagen des Fachs erweitert und vertieft, und einem standortspezifischen Wahlpflichtteil.

### **Fachübergreifende Grundlagen**

Zu dem Bereich der fachübergreifenden Grundlagen zählen Veranstaltungen im Rahmen der sogenannten Anwendungsfächer (Neben- oder Ergänzungsfächer). Diese sind in der Regel mit den Informatiklehreveranstaltungen sorgfältig abgestimmt. In diesen Fächern steht – aufbauend auf der Vermittlung des anwendungsspezifischen Grundlagenwissens – die Verknüpfung des anwendungsspezifischen mit informatischem Wissen – etwa bei der Behandlung der Frage, wie informatische Methoden zur Lösung von Problemen dieses Anwendungsfeldes einsetzbar sind – im Mittelpunkt. Die Studierenden können aber auch ihren eigenen Neigungen entsprechend ein freies Nebenfach außerhalb der festgeschriebenen Anwendungsfächer belegen, wenn das entsprechende Angebot vorhanden und das Curriculum abgestimmt ist.

### **Berufsfeldorientierte Qualifikationen**

Informatik-Systeme werden ganz überwiegend in fachfremden Umgebungen entwickelt. Daher ist nicht nur im Entwicklerteam eine intensive und nachhaltige Kommunikation erforderlich, sondern vor allem auch in der Zusammenarbeit mit Auftraggebern und späteren Nutzern. Ein Schwerpunkt der Ausbildung liegt daher in der Vermittlung und Einübung kommunikativer und interdisziplinärer Kompetenz. Es ist daher von Bedeutung, wie die Lernenden (etwa in Praktika und Projekten) diese Fähigkeiten erwerben und dass und wie gesichert ist, dass die Lehre in diesem Bereich von entsprechend ausgewiesenen Lehrenden getragen wird.

### **Wahlpflichtfächer und Vertiefungsrichtungen**

Im Bereich von **Wahlpflichtfächern** sollte es für die Schwerpunktbildung eine klare Zielorientierung geben, die durch die Formulierung der Studienziele und angestrebten Lernergebnisse dokumentiert ist. Zur Orientierung der Studierenden dienen z. B. Musterstudienpläne. Können sich die Studierenden individuelle Studienpläne zusammenstellen, trifft die die Hochschule geeignete Vorkehrungen für eine fachlich sinnvolle und dem Niveau und angestrebten Kompetenzprofil des Abschlusses angemessene Zusammenstellung der individuellen Studienpläne. Der vorstehende Absatz gilt sinngemäß, falls **Vertiefungsrichtungen** o. ä. gewählt werden können.

## **4. Lehr-/Lern- und Prüfungsformen**

### **Übungen, Praktika, Seminare**

Die meisten informatischen Fähigkeiten lassen sich nur durch sorgfältig betreutes Üben erwerben. Dabei kommt es den Studierenden zugute, wenn diese ausreichend Gelegenheit haben, ihre persönliche Leistung zu präsentieren, damit sie mit den Lehrenden und ggf. auch den

Kommilitonen im Detail diskutiert und beurteilt werden kann. Daher sind in Übungen, Praktika und Seminaren die Gruppengrößen ein kritischer Faktor in der akademischen Informatik-Ausbildung.

### **Projekte**

Die Mitarbeit in Projekten ist ein wesentlicher Bestandteil des Arbeitsalltags von Informatikerinnen und Informatikern. Die Beherrschung der dafür erforderlichen, oben (Abschnitt 2) beschriebenen Lernergebnisse ist damit Voraussetzung für die Berufsbefähigung von Absolventinnen und Absolventen von Informatikstudiengängen. Die Studierenden haben dann die Möglichkeit, theoretische Kenntnisse der Methoden des Projektmanagement im Verlauf ihres Studiums praktisch einzuüben – das idealtypische Curriculum beinhaltet daher in ausreichendem Umfang Projekte, damit die Studierenden lernen, mit ihren Fähigkeiten zum Erfolg eines Teams beizutragen.

Aufbauend auf ihren fundierten Fertigkeiten in Programmierung und Softwaretechnik absolvieren die Studierenden idealerweise ein oder mehrere Projekte an der Hochschule. Projekte werden unter möglichst realistischen Bedingungen, aber betreut durch Hochschullehrerinnen und -lehrer, durchgeführt und haben einen für den Erwerb der beschriebenen Kompetenzen ausreichend großen zeitlichen Umfang. Die Gruppengröße gewährleistet das Erleben typischer Schnittstellenprobleme.

In Masterstudiengängen finden Projektveranstaltungen zu einem Zeitpunkt im Studienverlauf statt, der gewährleistet, dass sie auf einem dem Studiengang angemessenen Niveau stattfinden können.

### **Praxisphasen**

Das Informatikstudium eröffnet typischerweise schon nach zwei bis drei Semestern die Chance, z. B. als Werkstudent einschlägig tätig zu sein. In anwendungsorientierten Studiengängen werden zunehmend Projekte und vor allem die Abschlussarbeiten in enger Kooperation mit Wirtschaft und Industrie durchgeführt. In Praxisphasen bekommen die Studierenden Einblicke in die betrieblichen Abläufe von Unternehmen und ein Verständnis vom Zusammenspiel von Funktionsstrukturen und korrespondierenden Personengruppen und hinterlegten Unternehmensprozessen im fachlichen, personellen und wirtschaftlichen Kontext. Das trägt zu einem möglichst reibungslosen Übergang in das Berufsleben bei.

### **Mündliche Prüfungsformen**

Informatikerinnen und Informatiker sind in der Lage, ihre Planungen und Arbeitsergebnisse auch in Stress-Situationen in freier Rede in geordneten Zusammenhängen vorzutragen. Daher weisen sie im Studium nicht nur abrufbares Faktenwissen nach, sondern auch in mündlicher Form die Beherrschung fachspezifischer Arbeits- und Verfahrensweisen und die Dokumentation ihnen zugrunde liegender Erkenntnisse, Methoden und Denkstrukturen. Die Hochschule fördert idealerweise Lehr-/Lern- und Prüfungsformen, die diese Kompetenz abbilden. Geeignet sind hierfür verschiedenartige mündliche Prüfungsformen, die neben Diskussionen in Seminaren und Kolloquien auch Fachprüfungen umfassen.

### **Abschlussarbeit**

Der Studiengang wird mit einer Abschlussarbeit abgeschlossen, deren Umfang gewährleistet, dass die Studierenden eine Aufgabenstellung eigenständig und auf einem dem angestrebten Abschluss entsprechenden Niveau bearbeiten.

### **5. Bezeichnung von Studiengängen**

Bei konsekutiven Masterstudiengängen mit Bezeichnungen wie Informatik, Angewandte Informatik, Technische Informatik bzw. Ingenieurinformatik oder Medieninformatik erwarten einstellende Unternehmen, dass die Absolventinnen und Absolventen über die oben beschriebenen Kenntnisse, Kompetenzen und Fertigkeiten verfügen.

Da die Informatik regelmäßig in neu eingeführten, interdisziplinär angelegten Studiengängen mit anderen Fächern kombiniert wird, ist die aussagekräftige Bezeichnung derartiger Studiengänge, die das spezifische, zu erwartende Kompetenzprofil der Absolventinnen und Absolventen spiegelt, von besonderer Bedeutung.