

Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V.
Standards zur Akkreditierung
von Studiengängen der Informatik und
interdisziplinären Informatik-Studiengängen an deutschen Hochschulen

Verabschiedet auf der Sitzung des Präsidiums der Gesellschaft für Informatik e.V. am 29. Juni 2000

Einleitung.....	2
Ziele und Konzepte der GI-Empfehlungen.....	2
Adressaten der Empfehlung.....	3
1 Studiengänge und Abschlussbezeichnungen.....	3
1.1 Zuständigkeiten.....	3
1.2 Abschlüsse.....	4
2 Ausbildungsziele und curriculare Anforderungen.....	4
2.1 Ausbildungsziele.....	4
2.2 Grundstruktur und Kategorien.....	5
2.2.1 Studiengänge an Fachhochschulen.....	6
2.2.2 Studiengänge an Universitäten.....	6
2.3 Inhalte.....	9
2.3.1 Studiengänge an Fachhochschulen.....	9
2.3.2 Studiengänge an Universitäten.....	10
3 Organisatorische Anforderungen.....	12
3.1 Struktur der Studiengänge.....	12
3.2 Gestaltung des Studienbetriebs.....	12
3.3 Integration der Studierenden.....	13
3.4 Leistungsnachweise.....	13
3.5 Übergänge in Masterstudiengänge.....	13
4 Qualität der Lehre.....	13
5 Ausstattung des Lehr - und Studienbetriebs.....	14
5.1 Personal.....	14
5.2 Räumliche Ausstattung und Sachmittel.....	14
6 Akkreditierung.....	15
6.1 Akkreditierungs-Gremien.....	15
6.2 Akkreditierungs-Kommission.....	15
6.3 Audit-Teams.....	16
6.4 Akkreditierungsverfahren.....	16
Literatur.....	17
Der Arbeitskreis.....	17
Anhang 1: Typische SWS-Werte für einen Studiengang.....	18
Anhang 2: Lehrveranstaltungskategorien.....	20
Anhang 3: Presseerklärung der GI.....	22

Einleitung

Die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen an deutschen Hochschulen verfolgt im Wesentlichen vier Ziele:

1. die Internationalisierung und Flexibilisierung der deutschen Hochschulausbildung,
2. eine verbesserte nationale und internationale Marktfähigkeit deutscher Hochschul-Absolventinnen und Absolventen,
3. die Erhöhung der Attraktivität deutscher Hochschulen für Studierende aus dem Ausland,
4. die Verbesserung der Effizienz der Ausbildung.

Um diese Ziele zu erreichen, werden parallel zu den bewährten deutschen Diplomstudiengängen Bachelor- und Masterstudiengänge eingeführt. Das anerkannte Niveau und die Qualität der bisherigen Ausbildung sollen auf die neuen Studiengänge übertragen werden. Dafür werden international übliche Akkreditierungsverfahren eingeführt. Diese ersetzen nicht die Genehmigung der Studiengänge durch die zuständigen Ministerien.

Akkreditierungsverfahren sollen eine Vielfalt von Studiengängen der Informatik ermöglichen, die Qualität der Ausbildung sichern und Transparenz schaffen, damit diese Studiengänge international vergleichbar werden und die weltweite Anerkennung der Studienleistungen und der Abschlüsse gewährleistet ist. Die Akkreditierung soll die Einhaltung fachlich-inhaltlicher Standards für alle Hochschultypen sicherstellen. Sie soll die Weiterentwicklung und kontinuierliche Verbesserung der Ausbildung in den Informatikstudiengängen fördern.

Ziel der Akkreditierung ist es also einerseits, Standards in Lehre und Studium zu garantieren, um damit eine Gleichwertigkeit der Ausbildung sicherzustellen. Andererseits sollen die speziellen Profile der einzelnen Hochschulen erhalten bleiben. Daher müssen Standards, nach denen akkreditiert werden soll, auf der einen Seite eng gefasst sein, um ein Mindestniveau zu garantieren, und auf der anderen Seite so viel Spielraum gestatten, dass das spezielle Profil des einzelnen Studiengangs erkennbar wird.

Den nachteiligen Einfluss einer Vielzahl nach unterschiedlichen Maßstäben akkreditierender Agenturen gilt es einzuschränken, damit die Ausbildungsqualität in dem für die deutsche Industrie essentiell wichtigen IT-Bereich langfristig gesichert wird. Dafür sind einheitliche Standards erforderlich, die alle Agenturen bei der Akkreditierung von Informatikstudiengängen verwenden sollten. Die GI empfiehlt daher, in Akkreditierungsverfahren die hier vorgelegten Standards zu verwenden.

Ziele und Konzepte der GI-Empfehlungen

Diese Empfehlungen bestehen aus den in Kapitel 1 bis 5 formulierten Standards und den in Kapitel 6 beschriebenen Grundsätzen ihrer Anwendung bei Akkreditierungsverfahren. Die Empfehlungen sollen dazu beitragen, dass auch in Zukunft die Ausbildung von Informatikerinnen und Informatikern in der Bundesrepublik Deutschland nach allgemein akzeptierten Kriterien erfolgt. Aus diesem Grund wurden von Arbeitsgruppen des Fakultätentages Informatik der Universitäten und des Fachbereichstages Informatik der Fachhochschulen zusammen mit Vertretern der Industrie und Mitgliedern des Fachbereichs „Informatik in Ausbildung und Beruf“ der GI diese Empfehlungen ausgearbeitet. Sie sollten in allen Agenturen bei der Akkreditierung von Informatikstudiengängen angewendet werden.

Die Grundsätze zur Prüfung von Informatikstudiengängen anhand von Standards beinhalten insbesondere die Maßgabe, dass die Besetzung der Audit-Teams in Abstimmung mit Fakultätentag, Fachbereichstag und Industrie vorgenommen wird. Dabei wird erwartet, dass die mit der Akkreditierung beauftragten Personen mit den Standards und den Grundsätzen vertraut sind, von ihrer Richtigkeit überzeugt sind und alle Spezifika der Informatik-Ausbildung angemessen berücksichtigen können.

Die Standards und Grundsätze gelten sowohl für Informatik-Studiengänge im engeren Sinne als auch für alle interdisziplinären Studiengänge, in denen der Informatikanteil im Curriculum größer als oder zumindest genauso groß ist wie der Anteil der anderen beteiligten Fachdisziplinen. Es ist die Überzeugung der Gesellschaft für Informatik, dass der Informatik-Kern all solcher Studiengänge nach diesen Standards zu gestalten ist.

Die vorgelegten Standards beziehen sich unmittelbar auf Bachelor- und Masterstudiengänge. Sie lassen sich aber sinngemäß auch auf die Diplomstudiengänge an Universitäten anwenden, da diese hinsichtlich Regelstudienzeit und Konzeption einem konsekutiven Bachelor-/Masterstudiengang ähneln. Bei der Übertragung auf die Diplomstudiengänge an Fachhochschulen müssen Unterschiede in der Regelstudienzeit und der Ausrichtung berücksichtigt werden.

Wie einleitend ausgeführt, sollten die Standards relativ eng gefasst werden, um eine Basis für möglichst einheitliche Akkreditierungen zu legen. Dem widerspricht die Notwendigkeit, spezifische Profile der Studiengänge an den einzelnen Hochschulen zu erhalten. Daher enthalten die vorgelegten Standards sowohl verpflichtende Forderungen - im Text durch das Verb "muss" gekennzeichnet - wie auch wünschenswerte Forderungen - im Text durch das Verb "soll" gekennzeichnet. Von letzteren muss ein ausreichender Anteil erfüllt sein. Bei entsprechender Begründung können sowohl im Bereich der verpflichtenden als auch der wünschenswerten Forderungen äquivalente Qualifizierungs-Elemente benutzt werden.

Diese Empfehlung hat im Wesentlichen informatikspezifische Fragen der Akkreditierung zum Gegenstand. Allgemeine Themenbereiche, die alle Fachrichtungen gleichermaßen betreffen, werden hier nur behandelt, soweit sie für die Informatik von besonderer Bedeutung sind. Die Empfehlungen setzen voraus, dass die von der HRK beziehungsweise dem Akkreditierungsrat herausgegebenen nichtfachspezifischen Standards und Grundsätze auch auf die Informatikstudiengänge und die interdisziplinären Informatikstudiengänge angewendet werden.

Adressaten der Empfehlung

Die Gesellschaft für Informatik (GI) bittet den Akkreditierungsrat der Hochschul-Rektoren-Konferenz / Kultus-Minister-Konferenz (HRK/KMK) eindringlich, dafür Sorge zu tragen, dass alle Agenturen, die sich mit der Akkreditierung von Informatikstudiengängen beschäftigen, diese Standards und Grundsätze zugrunde legen.

Die GI legt allen Agenturen nahe, dass ihre Fachausschüsse und Audit-Teams diese Standards und Grundsätze bei der Akkreditierung von Informatikstudiengängen verwenden.

Die GI-Empfehlung wendet sich an das Bundesministerium für Bildung und Forschung und alle einschlägigen Landesministerien mit der dringenden Bitte, auf die Einhaltung dieser Standards hinzuwirken.

1 Studiengänge und Abschlussbezeichnungen

1.1 Zuständigkeiten

Die Empfehlungen beziehen sich auf drei Typen von Studiengängen:

- Typ 1 Studiengänge Informatik mit einem Informatik-Anteil von mindestens 65 Prozent
- Typ 2 Informatik-Studiengänge mit einem speziellen Anwendungsbereich, wobei der Informatik-Anteil etwa 50 Prozent betragen soll (Wirtschaftsinformatik¹, Technische Informatik, Medieninformatik, Medizininformatik etc.).
- Typ 3 Interdisziplinäre Studiengänge mit einem Informatik-Anteil, der mit dem Anteil der anderen beteiligten Fachdisziplinen gleichgewichtig ist (Wirtschaftswissenschaften in einem Studiengang Wirtschaftsinformatik¹, Elektrotechnik und Maschinenbau in einem Mechatronik-Studiengang, etc.).

Für diese drei Studiengangstypen teilt sich die Verantwortung nach folgendem Schema auf:

- Typ 1 Informatik alleine verantwortlich
- Typ 2 Informatik verantwortlich in Absprache mit dem beteiligten Anwendungsfach
- Typ 3 Informatik mit den beteiligten Fachdisziplinen gemeinsam verantwortlich

Darüber hinaus gehören

- allgemeines Anwendungswissen (ökonomische, arbeitswissenschaftliche und juristische Grundkompetenz sowie vernetztes Denken) und
- Sozialkompetenz (Teamfähigkeit, Führungs- und Kommunikationskompetenz, Konfliktbewältigung und Kritikfähigkeit, gesellschaftliches und ethisches Verantwortungsbewusstsein, unternehmerisches Denken und strategische Handlungskompetenz)

an Fachhochschulen zu den unverzichtbaren und an Universitäten zu den empfohlenen Ausbildungszielen; schließlich sind Informatikerinnen und Informatiker großenteils im Rahmen der Einbettung von Informatiksystemen in komplexe Gebilde tätig, in denen Mensch und Technik, Unternehmen und Gesellschaft zusammenwirken.

Das Bachelorstudium muss ein breites Spektrum an Fachwissen und die für den Einstieg in die berufliche Praxis notwendigen Grundlagen vermitteln. Die Absolventinnen und Absolventen müssen die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Problemlösungskonzepte in den Anwendungsfeldern einsetzen können. Die Ausbildung in einem Bachelorstudiengang soll es ermöglichen, das Studium in einem Master- oder Diplomstudiengang national oder international erfolgreich fortzusetzen. Sie muss auch die Fähigkeit zur Erschließung neuer Gebiete und zur selbständigen Weiterbildung vermitteln.

Das Masterstudium muss aufbauend auf einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss tiefgehendes Fachwissen vermitteln. Ziel dieser Lehrveranstaltungen muss es sein, die Studierenden zu befähigen, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse bei informatisch schwierigen und komplexen Problemstellungen sowohl in der Praxis als auch in der Forschung einzusetzen.

2.2 Grundstruktur und Kategorien

Die nachstehende Kategorisierung von Lehrveranstaltungen orientiert sich an konsekutiv aufgebauten Bachelor- und Masterstudiengängen der Studiengangstypen 1, 2 und 3. Die Kategorisierung legt ein Raster fest, das es bei der Akkreditierung ermöglicht, die Ausgewogenheit des Curriculums zu überprüfen. Für nichtkonsekutive Studiengänge ist die Kategorisierung mit den notwendigen Modifikationen anzuwenden.

Die Beschreibung orientiert sich nicht immer an dem unterschiedlichen Umfang der Fächer. Stellenweise werden die Nichtinformatik-Fächer bewusst besonders detailliert dargestellt, um ihre Bedeutung für eine berufsqualifizierende Ausbildung zu betonen. Auch soll für diese Fächer deutlich hervorgehoben werden, welche Inhalte wichtig sind. Hinweise auf notwendige Informatikinhalte werden weiter unten und in Anhang 2 aufgeführt, vergleiche 2.3.

Bei den verschiedenen Abschlüssen sollen die Kategorien innerhalb vertretbarer Toleranzen in einem sinnvollen Verhältnis zueinander durch die Prüfungsordnungen vorgeschrieben werden. Soft- und Hardware sollen in einem sinnvollen Verhältnis stehen. Einzelne Gebiete oder Veranstaltungen können zur Pflicht gemacht werden.

In den Tabellen 1.1 bzw. 1.2 ist für die drei Typen von Studiengängen angegeben, wie viel Prozent des Studienangebots jeweils den einzelnen Kategorien zuzurechnen ist. Wesentlicher als die numerische Übereinstimmung mit den in den Tabellen genannten Prozentsätzen ist, dass der Studienplan ein vernünftiges Konzept aufweist, in dem ein lokales Profil bewusst betont werden kann. In diesem Sinne wird zur Weiterentwicklung des Faches ausdrücklich ermutigt. Daher muss im Akkreditierungsantrag die Zielsetzung des Curriculums, seine Qualität und Kompatibilität sowie die Berufsbefähigung der Absolventinnen und Absolventen ausführlich erläutert werden. Dabei soll auch dargestellt werden, inwieweit das Studium auf ein Denken in Systemen vorbereitet und wie die Studierenden die allgemeinen berufsbezogenen Kompetenzen erwerben können.

Die Studiengänge an Fachhochschulen und Universitäten haben sich in den letzten 30 Jahren verschiedenartig entwickelt. Aus diesem Grunde werden nachstehend unterschiedliche Kategorien verwendet (siehe 2.2.1 und 2.2.2). Entsprechend differieren auch die Teilgebiete, die in Anhang 2 angegeben werden.

Anhang 1 zeigt eine typische Verteilung des Lehrangebots in Semesterwochenstunden.

2.2.1 Studiengänge an Fachhochschulen

In Erweiterung der GI-Empfehlungen für das Informatikstudium an Fachhochschulen [Freytag-95] zu einer für alle Studiengangstypen gemeinsamen Systematik werden folgende Kategorien definiert:

1. Informatik:
Grundlagen der Informatik, Soft- und Hardwaresysteme, Software-Engineering, Entwicklung komplexer Systeme
2. Mathematische und Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen:
Mathematik, Physik und Elektrotechnik
3. Allgemeine Grundlagen:
Juristische Aspekte, Arbeits- und Führungspsychologie, Arbeitswissenschaften
4. Betriebswirtschaftliche Grundlagen:
Grundkenntnisse in Betriebswirtschaft und Unternehmens-Organisation, Informatik-Systeme im betriebswirtschaftlichen Bereich
5. Anwendungsspezifische Anteile - nur Typ 2
6. Anteile anderer beteiligter Fachdisziplinen - nur Typ 3

2.2.2 Studiengänge an Universitäten

Basierend auf einem vom Akkreditierungsverbund für Ingenieurstudiengänge e.V. (AVI) erarbeiteten Beschluss vom 10.9.1999 und einem Beschluss der 51. Plenarsitzung des Fakultätentages am 19.11.1999 werden die Informatik- und die anderen Veranstaltungen in folgende Kategorien aufgeteilt:

1. Informatik:
Grundlagen der Informatik, Informatik der Systeme, Angewandte Informatik
2. Mathematische, Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen:
Mathematik, Physik und Elektrotechnik
3. Allgemeine Grundlagen:
Zusatzkompetenzen, Förderung der Persönlichkeitsbildung , ökonomische und juristische Grundlagen
4. Anwendungs- oder Nebenfach:
Veranstaltungen aus einem Fach, das die Grundlage einer Anwendung der Informatik bildet
5. Anwendungsspezifische Anteile - nur Typ 2
6. Anteile anderer beteiligter Fachdisziplinen - nur Typ 3

Anstelle des Nebenfachs ist ein integriertes Anwendungsfach nach den Empfehlungen der GI zur Anwendungsorientierung in Diplomstudiengängen vorzuziehen [Mahn-99].

Tabelle 1.1 – Fachhochschulen: Prozentuale Aufteilung der LV-Kategorien bei Informatik-Studiengängen									
Kategorie	Studiengang Typ 1 Informatik			Studiengang Typ 2 Informatik in speziellen Anwendungsbereichen			Studiengang Typ 3 Interdisziplinärer Informatik-Studiengang		
	Bachelor	Master ¹	Bachelor + Master	Bachelor	Master ¹	Bachelor + Master	Bachelor	Master ¹	Bachelor + Master
Informatik inkl. Abschlussarbeit	60%-75%	80%-85%	65%-80%	40%-60%	50%-70%	43%-63%	30%-40% ²	30%-40% ²	30%-40% ²
Mathematische und Naturwissenschaftlich- technische Grundlagen	15%-20%	5%-10%	12%-17%	15%-20%	5%-10%	12%-17%	10%-20%	5%-10%	8%-17%
Allgemeine Grundlagen	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%
Betriebswirtschaftliche Grundlagen	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%
Anwendungsspezifische Anteile – nur Typ 2	–	–	–	15%-25%	15%-40%	15%-25%	–	–	–
Anteile anderer Fachdisziplinen – nur Typ 3	–	–	–	–	–	–	30%-40%	30%-40%	30%-40%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

¹ Die Prozentzahlen in dieser Spalte beziehen sich *alleine* auf das Masterstudium

² Der Informatikanteil muss mindestens so groß sein wie der Anteil der anderen beteiligten Fachdisziplinen

Die Aufteilung geht davon aus, dass etwa zwei Drittel des Studienangebots dem Bachelorstudiengang zuzuordnen sind und ein Drittel dem Masterstudiengang.

Kategorie	Studiengang Typ 1 Informatik			Studiengang Typ 2 Informatik in speziellen Anwendungsbereichen			Studiengang Typ 3 Interdisziplinärer Informatik-Studiengang		
	Bachelor	Master ¹	Bachelor + Master	Bachelor	Master ¹	Bachelor + Master	Bachelor	Master ¹	Bachelor + Master
Informatik inkl. Abschlussarbeit ⁴	60%-75%	65%-85%	65%-75%	50%-65%	50%-75%	50%-65%	25%-50% ^{2,4}	20%-65% ^{2,4}	25%-55% ^{2,4}
Mathematische, Natur- und Ingenieurwissen- schaftliche Grundlagen ⁶	15%-22%	0%-10%	12%-17%	15%-27% ³	5%-15%	13%-22%	12%-25% ³	5%-10%	10%-20%
Integriertes Anwendungsfach oder Nebenfach – nur Typ 1	6%-10%	12%-20%	7%-15%	–	–	–	–	–	–
Anwendungsspezifische Anteile – nur Typ 2	–	–	–	15%-25%	20%-30%	15%-30%	–	–	–
Inhalte anderer beteiligter Fachdisziplinen – nur Typ 3	–	–	–	–	–	–	25%-50% ⁴	20%-65% ⁴	25%-55% ⁴
Allgemeine Grundlagen ⁵	3%-8%	0%-10%	4%-7%	3%-8%	0%-10%	4%-7%	5%-10%	5%-10%	5%-10%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

¹ Die Prozentzahlen in dieser Spalte beziehen sich *alleine* auf das Masterstudium

² Der Informatikanteil ohne Abschlussarbeit muss mindestens so groß sein wie der Anteil der anderen beteiligten Fachdisziplinen

³ Der Mathematikanteil kann in Typ 2 und 3 größer sein als im Typ 1, da zum Beispiel in Studiengängen der Ingenieurinformatik zusätzliche Anforderungen aus dem Anwendungsfach resultieren können.

⁴ Bei Typ 3 können die Examensarbeiten in der Informatik oder in dem Anwendungsfach durchgeführt werden. Daraus ergeben sich die großen Schwankungsbreiten.

⁵ Zusatzkompetenzen als Teil der Allgemeinen Grundlagen sollen vorwiegend in anderen Lehrveranstaltungen miterworben werden.

Hier sind nur zusätzliche Veranstaltungen aufgeführt.

⁶ Fachspezifisch können andere Fächer eingeschlossen werden

Typ 1 Klassischer Informatikstudiengang mit integriertem Anwendungsfach oder Nebenfach

Typ 2 Informatik mit speziellem, starkem Anwendungsfach oder Ausrichtung auf ein spezielles Gebiet

Typ 3 Interdisziplinärer Studiengang (Brückenstudiengang) mit etwa gleichen Teilen beider Fächer

Die Aufteilung geht davon aus, dass etwa zwei Drittel des Studienangebots dem Bachelorstudiengang zuzuordnen sind und etwa ein Drittel dem Masterstudiengang.

2.3 Inhalte

Nachstehend wird in Stichworten beispielhaft angegeben, welche Inhalte den oben aufgeführten Kategorien zuzuordnen sind. Dabei sind die Nichtinformatikfächer bereits hier detailliert dargestellt, während die Inhalte der Informatikkategorien erst im Anhang 2 ausführlich beschrieben werden.

2.3.1 Studiengänge an Fachhochschulen

Lehrveranstaltungen an Fachhochschulen sollen ein breites fachliches Wissen und eine umfassende Methodenkompetenz vermitteln und auf dieser Basis die analytischen, kreativen und gestalterischen Fähigkeiten zur Entwicklung von Problemlösungskonzepten sowie zur Neukonstruktion und Weiterentwicklung von Systemen aus Soft- und Hardware fördern.

Die **Informatikinhalte** werden für alle Studiengangtypen gemeinsam festgelegt. Gewichtung, Umfang und Ausgestaltung der einzelnen Fächer innerhalb der Informatik-Kategorien können und müssen natürlich im Detail variieren.

Informatik-Kategorien

- Grundlagen der Informatik:
Insbesondere Theoretische Informatik und Programmierparadigmen, Informatik und Gesellschaft
- Soft- und Hardwaresysteme:
Soft- und Hardware-Komponenten von DV-Systemen wie Rechner, Netze, Betriebssysteme, Datenbanksysteme
- Software Engineering:
Analyse, Design und Implementierung, Projektmanagement, Mensch-Maschine-Interaktion, Ergonomie
- Entwicklung komplexer Systeme:
Anwendung von Erkenntnissen und Methoden der ersten drei Kategorien auf größere Systeme

Mathematische Grundlagen

- Diskrete Mathematik
- Algebra
- Analysis
- Statistik und Stochastik
- Numerik
- Graphentheorie

Für die Studiengänge vom Typ 2 und 3 gibt es zusätzlich Fächer wie Differentialgleichungen, Laplacetransformationen, Fourierreihen, Optimierung, Operations Research.

Auswahl und Umfang solcher Gebiete hängen stark von der speziellen Ausrichtung des Studiengangs ab.

Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen

Die Einbeziehung von Naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen wie Physik und Elektrotechnik hängt generell vom örtlichen Profil und bei Studiengängen vom Typ 2 oder vom Typ 3 zusätzlich von der speziellen Ausrichtung ab.

Betriebswirtschaftliche Grundlagen

- Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse über:
Kostenschätzung und -kontrolle, Finanzplanung und -organisation, Marktbeobachtung und -analyse
- Organisatorische Grundkenntnisse wie:
Unternehmensaufbau und -management, Geschäfts- und Steuerungsprozesse
- Kenntnisse über Informatik-Systeme in den Bereichen:
Planung und Entscheidung, Marketing und Vertrieb, Administration und Disposition, Steuerung von

Geschäfts- und Produktionsprozessen

Allgemeine Grundlagen

- Juristische Aspekte - Rechtliche Regelungen und Standards in Bereichen wie:
Computerstrafrecht, Telekommunikations- und Medienrecht, Signaturgesetz und -verordnung
Allgemeines und bereichsspezifisches Datenschutzrecht, Urheber- und Patentrecht, Produkthaftung
- Arbeits- und Führungspsychologie:
Verhandlungstechnik, Präsentationstechnik, Argumentationstechnik, Rhetorik
Kommunikationstechniken, insbesondere Moderation und Konfliktmanagement
- Arbeitswissenschaftliche Inhalte:
Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten, und Arbeitsmitteln
Neue Arbeits- und Organisationsformen: Telearbeit, virtuelle Unternehmen

Zu den Allgemeinen Grundlagen wird in diesem Zusammenhang auch die Vermittlung spezieller Fremdsprachenkompetenzen gezählt.

Anwendungsspezifische Anteile – nur Studiengang Typ 2

Unabhängig davon, dass die Lehre an Fachhochschulen – bis auf die Vermittlung der Grundlagen – anwendungsbezogen durchgeführt wird, soll bei Studiengängen vom Typ 2 in einer Reihe von Lehrveranstaltungen ein spezieller Anwendungsbereich hervorgehoben behandelt werden.

Die Inhalte sind durch die damit verbundene Ausrichtung des Studiengangs bestimmt. So sind beispielsweise im Studiengang Medieninformatik Anteile aus der Gestaltungswissenschaft und Gestaltungstechnik im Lehrangebot enthalten.

Inhalte anderer beteiligter Fachdisziplinen – nur Studiengang Typ 3

Hier richten sich die Inhalte nach den jeweils beteiligten Fachgebieten.

Als Beispiel dient etwa ein Studiengang Mechatronik, in dem Fachinhalte aus den Bereichen Maschinenbau und / oder Elektrotechnik vermittelt werden.

2.3.2 Studiengänge an Universitäten

Lehrveranstaltungen an Universitäten sollen vor allem wissenschaftlich-fundierte Grundlagen und die Fähigkeit vermitteln, sowohl analytische und kreative Fähigkeiten für die Neu- und Weiterentwicklung der Soft- und Hardware von Basissystemen der Informatik und von komplexen Anwendungssystemen zu entwickeln, als auch in der grundlagen- oder anwendungsorientierten Forschung zu arbeiten. Ein Ziel der Studiengänge ist es auch wissenschaftlichen Nachwuchs auszubilden.

Informatik

Von der klassischen Einteilung in Theoretische, Praktische und Technische Informatik wurde abgewichen, weil sich die Unterschiede immer mehr verwischen. In allen Informatikkategorien wird deshalb Hard- und Software zusammen behandelt. Details zu den ersten drei Kategorien sind im Anhang 2 exemplarisch aufgeführt, da je nach Profil einer Universität sehr unterschiedliche Angebote möglich sind.

Informatik-Kategorien

- Grundlagen der Informatik
- Informatik der Systeme
- Angewandte Informatik
- Eigenständiges, wissenschaftlich-methodisches Arbeiten:
Hier werden Veranstaltungen der Informatik zusammengefasst, in denen die Studierenden hauptsächlich

eigenständige Leistungen erbringen, also Seminare, Praktika, Projekte und Abschlussarbeiten. Diese Leistungen können in jeder der drei vorangehenden Kategorien erbracht und als Vertiefung genutzt werden.

Mathematische Grundlagen

- Diskrete Mathematik
- Algebra
- Analysis
- Logik
- Statistik und Stochastik
- Numerik
- Optimierung

Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Hier sollen vor allem Physikalische und Elektrotechnische Grundlagen der Informatik angeboten werden.

Anwendungsfach - nur Studiengang Typ 1

Das integrierte Anwendungsfach oder das Nebenfach soll eine mögliche Anwendung der Informatik erlauben. Die Veranstaltungen des Faches sollen die Grundlage für das Verständnis einer solche Anwendung bilden. Wünschenswert ist die direkte Koppelung von Veranstaltungen über Anwendungen der Informatik, dem Anwendungsfach und entsprechenden Praxisveranstaltungen.

Allgemeine Grundlagen

- Fremdsprachen, unterstützt durch fremdsprachliche Lehrveranstaltungen
- Didaktik, Vortrags- und Präsentationstechniken, unterstützt durch Seminare
- Projekt-Management
- Projektbearbeitung, Teamarbeit, unterstützt durch Praxisveranstaltungen
- Ökonomische und juristische Grundlagen
- Neue Arbeits- und Organisationsformen

Anwendungsspezifische Anteile - nur Studiengang Typ 2

Bei Studiengängen mit einem erheblich größeren Anteil eines Anwendungsfaches als bei Typ 1 soll ein über spezielle Grundkenntnisse hinausgehendes Wissen vermittelt werden, um die Absolventinnen und Absolventen in die Lage zu versetzen, bei der Analyse der Anwendungsprobleme im Hinblick auf eine Informatik-Systemlösung direkt mitzuarbeiten. Das Studium erhält dadurch eine bestimmte Ausrichtung auf ein Anwendungsfach, das häufig als Vertiefungsrichtung bezeichnet wird oder direkt im Namen des Studienganges genannt wird.

Inhalte anderer beteiligter Fachdisziplinen - nur Studiengang Typ 3

Bei typischen Brückenstudiengängen halten sich Veranstaltungen der Informatik mit denen des Brückenfaches etwa die Waage. Der Schwerpunkt kann von den Studierenden durch die Wahl des Faches der Examensarbeiten zur einen oder anderen Seite hin verschoben werden. Aus dieser Wahl kann sich auch der Titel des Abschlusses ableiten.

Absolventen sollen in beiden Fachgebieten gleichermaßen auf breiter Basis solide Grundkenntnisse und für das Brückenfach wesentliche Vertiefungskennnisse aufweisen. Sie sollen in der Lage sein, integrierte Lösungen für beide Teilgebiete zu entwickeln. Entsprechend abgestimmte Inhalte sind zu vermitteln. Für die Vielzahl sinnvoller Kombinationen lassen sich diese hier nicht festlegen.

3 Organisatorische Anforderungen

Die hier aufgeführten organisatorischen Anforderungen gelten sowohl für konsekutiv aufgebaute Studiengänge wie auch für nichtkonsekutiv aufgebaute.

3.1 Struktur der Studiengänge

Für die Struktur der Studiengänge mit wesentlichen Informatikanteilen gleich welchen Studiengangtyps gelten die folgenden Eckwerte:

1. Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang beträgt sechs Semester.
2. Die Regelstudienzeit für den Masterstudiengang beträgt drei oder vier Semester.
3. Praxisphasen in Form von berufspraktischen Semestern und / oder Praxisprojekten müssen an Fachhochschulen in Bachelorstudiengängen integriert sein. Für universitäre Studiengänge werden Praxisphasen empfohlen. Die Gesamtdauer einer Praxisphase soll 10 Wochen nicht überschreiten. Ihre Ausgestaltung muss von den Hochschulen genau festgelegt werden. In jedem Fall muss eine angemessene Begleitung durch die Hochschule gewährleistet sein.
4. In einem Bachelorstudiengang muss eine Abschlussarbeit mit einer Dauer von drei Monaten integriert sein.
5. In einem Masterstudiengang muss eine Abschlussarbeit mit einer Dauer von sechs Monaten integriert sein.

3.2 Gestaltung des Studienbetriebs

Die für die Ausbildung empfohlenen Lehr- und Lernformen sind in den Empfehlungen der GI ausführlich beschrieben, siehe [Freitag-95] bzw. [Mahn-99]. Bei der Gestaltung des Studienbetriebs sind insbesondere die folgenden Grundsätze zu beachten:

1. Neben den Vorlesungen müssen Übungen, Praktika und Projektveranstaltungen in genügender Anzahl angeboten werden. An Fachhochschulen müssen mindestens für die Hälfte aller Vorlesungen Übungen oder Praktika angeboten werden. An Universitäten sollen alle Pflichtvorlesungen durch Übungen oder Praktika ergänzt werden.
2. Das Studienprogramm von Bachelorstudiengängen soll mindestens eine Projektveranstaltung enthalten.
3. Folgende Gruppengrößen sollen vorgesehen werden:
 - Übungen: 15 Teilnehmer
 - Praktika: Kleingruppen mit maximal 2 Teilnehmern pro Arbeitsplatz
 - Projekte: 5 bis maximal 12 Studierende, je nach Konzeption und Zielsetzung.
4. Alle Pflichtveranstaltungen müssen jährlich angeboten werden.
5. Die Belastung durch Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen muss so gestaltet werden, dass den Studierenden genügend Zeit für zusätzliche eigenverantwortliche Studien zur Verfügung steht.
6. Der Anteil an Wahlpflichtveranstaltungen muss angemessen groß sein und soll sich gleichmäßig auf Sommer- und Wintersemester verteilen. Es sollen jeweils so viele Wahlpflichtveranstaltungen angeboten werden, dass eine "echte" Auswahl möglich ist, d.h. etwa doppelt so viele Veranstaltungen wie die Studierenden wählen müssen.
7. Es soll ein Angebot von in englischer Sprache gehaltenen Fachvorlesungen geben.
8. Das Lehrangebot soll so strukturiert werden, dass das Studium auch als Teilzeitstudium durchgeführt werden kann.
9. Eine intensive Studienberatung muss sichergestellt sein.

Bei Studiengängen an Fachhochschulen gilt zusätzlich:

10. In Master-Studiengängen soll mindestens eine Projektveranstaltung angeboten werden.
11. Pflichtveranstaltungen müssen jedes Semester angeboten werden, wenn jedes Semester Studierende aufgenommen werden.
12. Die Vorlesungen sollen in seminaristischer Form durchgeführt werden. Dafür sind hinreichend kleine Gruppen einzurichten.

3.3 Integration der Studierenden

Für gute Ausbildungsergebnisse ist eine hohe Motivation der Studierenden unverzichtbar. Diese kann nur durch eine weitgehende Identifikation der Studierenden mit den Ausbildungszielen erreicht werden. Daher muss im Ausbildungs-Konzept nachgewiesen werden:

1. wie die Studienanfänger erfahren, welche Anfangs-Qualifikation vorausgesetzt wird,
2. welche Angleichungs- und Brückenkurse vorgesehen sind,
3. wie sich die Studierenden aktiv in den Ausbildungsprozess integrieren können und
4. wie die Lehrenden den Ausbildungsprozess gegenüber den Studierenden darstellen und kommunizieren.

3.4 Leistungsnachweise

Bei Prüfungs- und Studienleistungen sollen neben abrufbarem Faktenwissen auch die Beherrschung informatischer Arbeits- und Verfahrensweisen und die ihnen zugrunde liegenden Erkenntnisse, Methoden und Denkstrukturen geprüft werden.

Generell gilt:

1. Es muss ein System eingesetzt werden, das Leistungs- und Kreditpunkte vergibt.
2. Leistungsnachweise werden studienbegleitend erbracht.
3. Leistungsnachweise können sich auf curricular zusammenhängende Lehrveranstaltungen beziehen.

Bei Studiengängen an Fachhochschulen gilt zusätzlich:

4. Wiederholungsprüfungen in Pflichtveranstaltungen sollen in jedem Semester angeboten werden, auch wenn die Lehrveranstaltung aus Kapazitätsgründen nicht jedes Semester durchgeführt werden kann.

3.5 Übergänge in Masterstudiengänge

Die Studienpläne von Masterstudiengängen sollen zusätzliche Studienangebote für solche Studierende vorsehen, deren erster berufsqualifizierender Abschluss nicht dem Studiengangtyp entspricht, der normalerweise diesem Masterstudiengang vorausgeht. Diese Studienangebote können aus dem Lehrangebot des Bachelorstudiengangs stammen und/oder aus einem speziellen Brückenstudium. Sie sollen so gestaltet sein, dass die Dauer des Masterstudienganges nicht um mehr als ein Jahr verlängert wird.

4 Qualität der Lehre

Zur Qualität der Lehre haben die Hochschulrektorenkonferenz [HRK-99] und der Akkreditierungsrat [AKKRAT-99] bereits fächerübergreifend ausführlich dargelegt, welche Angaben ein Antrag auf Akkreditierung enthalten muss. Dem ist aus Sicht der Informatik nichts Wesentliches hinzuzufügen.

5 Ausstattung des Lehr - und Studienbetriebs

5.1 Personal

Die minimale personelle Ausstattung ergibt sich zum einen aus den allgemeinen Strukturanforderungen und der Sicherstellung der Breite des Lehrangebotes und der Arbeitsfähigkeit der Informatikbereiche, zum anderen aus dem erforderlichen Mindestlehrangebot in Bezug zur Lehrverpflichtung. Dabei müssen alle Studiengänge eines Fachbereiches und exportierte Serviceveranstaltungen für andere Fächer berücksichtigt werden. Bei der Festlegung der Zahl der Studienanfänger – d.h. der Aufnahmekapazität – muss ein angemessener Curricular-Norm-Wert (CNW) zugrunde gelegt werden.

An Hochschulen, an denen es Informatikstudiengänge vom Typ 1 oder 2 gibt, soll eine Mindestzahl von 11 Informatik-Professuren nicht unterschritten werden. Bei Hochschulen, die nur Studiengänge vom Typ 3 anbieten, kann diese Mindestausstattung von Informatikprofessuren prozentual entsprechend dem Informatik-Anteil unterschritten werden, soll aber mindestens 5 Professuren umfassen.

Die Zahl der Stellen für den akademischen Mittelbau orientiert sich an den für Studiengänge an Universitäten bzw. Fachhochschulen üblichen Zahlen. Zusätzlich ergibt sich eine untere Schranke aus der Zahl der anzubietenden Übungen und Praxisveranstaltungen. Für Übungen, Praktika und für Korrekturarbeiten sollen studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte bereitstehen.

Das Lehrangebot im Pflichtbereich der Informatik muss durch hauptamtliche Professorinnen und Professoren abgedeckt werden können. Bei den informatischen Pflichtveranstaltungen kann an Fachhochschulen ein Anteil von nicht mehr als 10 Prozent des Lehrangebots von Lehrbeauftragten erbracht werden.

Die wissenschaftliche Qualifikation des Lehrpersonals ist entsprechend den geltenden Hochschulgesetzen nachzuweisen. Dazu gehören auch einschlägige Erfahrungen in der Lehre. Darüber hinaus gilt:

- an Fachhochschulen, dass die Qualifikation für den Anwendungsbereich durch eine qualifizierte, breite und langjährige Berufspraxis belegt sein soll.
- an Universitäten, dass die Qualifikation durch in Publikationen belegte Leistungen in der Forschung nachgewiesen wird. Praxiserfahrungen sind als zusätzliche Qualifikation erwünscht.

5.2 Räumliche Ausstattung und Sachmittel

Die räumliche Ausstattung muss gewährleisten, dass Lehre sowie (angewandte) Forschung und Entwicklung auf hohem Niveau durchgeführt werden können. Lern- und Studienzentren² sowie studentische Arbeitsräume sollen vorhanden sein. Die Zahl der Räume muss ausreichen für die Vorlesungen und die Übungen in kleinen Gruppen sowie für die große Zahl von Laborübungen und Rechnerpraktika.

Für die Ausbildung an Fachhochschulen ist speziell darauf zu achten,

- dass für angewandte Forschung und Entwicklung entsprechende Laboreinrichtungen bereitstehen,
- dass Hardware sowie System- und Anwendungssoftware vorhanden sind, wie sie für industrieübliche Methoden und Verfahren benötigt werden und
- dass Sachmittel und Lehrentlastung – in Form zusätzlicher Professoren – ausreichen, um angewandte Forschung und Entwicklung kontinuierlich durchzuführen.

Im universitären Bereich

- muss für die Forschung eine ausreichende Grundausrüstung zur Verfügung stehen,
- soll eine räumliche Trennung der Informatikbereiche untereinander und die Trennung von Neben-, Ergänzungs- und Anwendungsfächern vermieden werden.

² Unter Lern- oder Studienzentren werden hier Arbeitsmöglichkeiten an der Hochschule verstanden, bei denen den Studierenden jederzeit ein in Ausbildungsfragen kompetenter Ansprechpartner zur Verfügung steht.

6 Akkreditierung

Die KMK (Kultusministerkonferenz) hat am 3. Dezember 1998 die Einführung eines Verfahrens zur Akkreditierung von Bachelor- und Master-Studiengängen beschlossen. Für die Akkreditierung ist ein länderübergreifender Akkreditierungsrat gebildet worden, der den Ablauf der fachlich-inhaltlichen Begutachtung der zur Akkreditierung anstehenden Studiengänge an Fachhochschulen und Universitäten koordiniert.

Nach dem Grundsatz der Aufgabenerledigung durch Delegation greift der Akkreditierungsrat zur Durchführung der fachlich-inhaltlichen Begutachtung der Studiengänge - soweit möglich - auf nationale oder internationale Akkreditierungsagenturen zurück. Diese Agenturen werden ihrerseits vom Akkreditierungsrat zeitlich befristet akkreditiert und können dann das Zertifikat des Akkreditierungsrates vergeben.

6.1 Akkreditierungs-Gremien

In jeder Agentur gibt es mindestens folgende Aufgabenbereiche:

- (1) Festlegung der Verfahrensgrundsätze und Standards für die Akkreditierung sowie Berufung und Schulung der Auditoren.
- (2) Auditing, d.h. Untersuchung, inwieweit der Studiengang, der eine Akkreditierung beantragt hat, die Standards erfüllt.
- (3) Entscheidung über die Akkreditierung aufgrund der Ergebnisse des Auditing (Audit-Berichte und Vorschläge der Audit-Teams).

Das Gremium, das den Aufgabenbereich (2) betreut, wird einheitlich Audit-Team genannt. Die Gremien für die Aufgabenbereiche (1) und (3) haben je nach Agentur unterschiedliche Namen. Im Folgenden wird das Gremium, das den Aufgabenbereich (1) betreut, Akkreditierungs-Kommission genannt.

6.2 Akkreditierungs-Kommission

Der Akkreditierungs-Kommission obliegt es vor allem, für die einzelnen Fachgebiete die Verfahrensgrundsätze und Standards festzulegen. Sofern diese nicht - wie im vorliegenden Fall - bereits erarbeitet sind, kann sie sich dazu von Expertengremien (auch Fachausschüsse genannt) Vorschläge entwickeln lassen. Die Kommission beruft die Mitglieder der Audit-Teams und sorgt für deren Schulung. Bei der Berufung der Auditoren soll sie die Vorschläge der Fachbereichstage und Fakultätentage angemessen berücksichtigen.

Die Anzahl der Mitglieder der Akkreditierungskommission richtet sich nach der Anzahl der unterschiedlichen Studiengänge, die akkreditiert werden sollen. Die Mitglieder der Akkreditierungs-Kommission sollen zu je einem Drittel aus dem universitären Bereich, aus dem Fachhochschulbereich und aus der freien Wirtschaft kommen. Aus den Hochschulbereichen müssen auch studentische Mitglieder vertreten sein, die auf Vorschlag der Konferenz der Informatik-Fachschaften (KIF) zu berufen sind.

Bei der Berufung der Mitglieder aus den Hochschulbereichen - soweit es Lehrende betrifft - sollen die Fachbereichstage und Fakultätentage das alleinige Vorschlagsrecht haben. Diese Mitglieder sollen aktiv in der Lehre tätig sein, ein breites Fachwissen aus den zu akkreditierenden Studiengängen besitzen und beim Aufbau von Studienkonzepten oder Studiengängen entscheidend mitgewirkt haben.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Breite der Informatik in Wissenschaft und Anwendung so weit wie möglich repräsentiert ist. Reicht dies zur Behandlung spezieller Fragen nicht aus, soll die Kommission temporär durch Gäste ohne Stimmrecht erweitert werden.

6.3 Audit-Teams

Audit-Teams erarbeiten auf der Basis der Verfahrensgrundsätze und Standards, der eingereichten Unterlagen sowie der Ergebnisse des Besuchs der betreffenden Hochschule einen Vorschlag zur Akkreditierung.

In jedem Audit-Team müssen Personen, welche die entsprechenden Fächer an den Hochschulen kompetent in der Lehre vertreten, die entscheidende Mehrheit bilden. Diese Personen sollen ein möglichst breites Fachwissen in den Kernfächern besitzen und darüber hinaus an Studienkonzepten oder Studiengängen mitgewirkt haben.

Die Audit-Teams sollen in der Regel aus fünf Personen bestehen: je eine Professorin bzw. ein Professor der Fachhochschulen und der Universitäten sowie eine Vertreterin bzw. ein Vertreter aus der Wirtschaft. Dazu kommen je nachdem, zu welchem Hochschultyp der zu begutachtende Studiengang gehört, eine weitere Professorin bzw. ein weiterer Professor und eine Vertreterin bzw. ein Vertreter der Studierenden, die bzw. der auf Vorschlag der KIF aus dem zu evaluierenden Hochschultyp berufen wird. Bei interdisziplinären Studiengängen (Typ 3) soll die Zahl der Lehrenden auf vier erweitert werden und es sollen zwei der Lehrenden aus dem anderen beteiligten Fach kommen.

Wenn in einem Audit-Team einige der wesentlichen Bereiche der Informatikausbildung - oder bei interdisziplinären Studiengängen der Anwendung - nicht in genügender Breite vertreten sind, soll das Audit-Team auf maximal sieben Personen erweitert werden.

6.4 Akkreditierungsverfahren

Das Verfahren der Akkreditierung erfolgt in zwei Stufen. In der ersten Stufe wird geprüft, inwieweit der zu akkreditierende Studiengang die zugrunde gelegten Standards inklusive der Vorgaben über die personelle und räumliche Ausstattung erfüllt. Sind alle verpflichtenden Forderungen erfüllt, wird der Studiengang akkreditiert, und zwar ohne Auflagen, wenn darüber hinaus ein genügender Anteil wünschenswerter Forderungen erfüllt ist, sonst mit Auflagen.

In der zweiten Stufe wird die Umsetzung des in der ersten Stufe vorgelegten Studienprogramms geprüft. Diese Prüfung kann erst erfolgen, wenn Studierende den Studiengang erfolgreich absolviert haben. Zu diesem Zeitpunkt müssen alle Auflagen erfüllt sein.

Eine Akkreditierung gilt für maximal sechs Jahre und muss dann entsprechend der zweiten Stufe erneuert werden. Kürzere Zeiten können von den Akkreditierungs-Kommissionen festgelegt werden, wenn es die Umstände erfordern.

Die Akkreditierung ist regelmäßig dann zu versagen, wenn Muss-Vorschriften verletzt oder zu wenige Soll-Vorschriften befolgt werden und das Audit-Team zu der Auffassung kommt, dass diese Abweichungen nicht so überzeugend begründet wurden, dass ein reguläres Studium gemäß des in diesen Richtlinien intendierten Ausbildungsniveaus garantiert werden kann.

Literatur

- [AKKRAT-99] siehe: www.akkreditierungsrat.de
- [Freitag-95] Jürgen Freitag et al.: Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für das Informatikstudium an Fachhochschulen. Informatik-Spektrum, Band 19, Heft 1, Seite 20-32, 1996
- [HRK-99] siehe HRK Drucksachen-Nr. Pl 188/ 5 i vom 22.6.1999
- [KMK-99] Strukturvorgaben für die Einführung von bachelor/Bakkalaureus- und master/Magisterstudiengängen, Anlage IV zur NS 285. KMK, 4./5.3.1999, Bonn
- [HRK/KMK-99] Neue Studiengänge und Akkreditierung, Beschlüsse und Empfehlungen von KMK und HRK, Bonn, Juli 1999
- [Mahn-99] Anne Mahn et al.: Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. zur Stärkung der Anwendungsorientierung in Diplom-Studiengängen der Informatik an Universitäten, Informatik-Spektrum, Band 22, Heft 6, Seite 444-448, 1999

Der Arbeitskreis

Die Empfehlungen wurden erarbeitet von Arbeitsgruppen des Fachbereichstages Informatik der Fachhochschulen und des Fakultätentages Informatik der Universitäten, von Vertretern der IT-Industrie und von Mitgliedern des Fachbereichs "Informatik in Ausbildung und Beruf" der Gesellschaft für Informatik e.V., insbesondere von:

Prof. Werner Burhenne, Fachhochschule Darmstadt, Redaktion

Prof. Jürgen Freitag, Fachhochschule Hamburg, Redaktion

Prof. Dr. Gerhard Zimmermann, Universität Kaiserslautern, Redaktion

Prof. Dr. Ulrich Bühler, Fachhochschule Fulda

Dipl.-Inf. Oliver Burgert, Universität Karlsruhe

Prof. Dr. Volker Claus, Universität Stuttgart

Prof. Dr. Dieter Hannemann, Fachhochschule Gelsenkirchen

Prof. Dr. Karl Hantzschnann, Universität Rostock

Dr. Kruno Hernaut, Siemens AG

Prof. Dr. Winfried Kalfa, Universität Chemnitz

Dipl.-Ing. Karl Klink, IBM Deutschland Entwicklungs GmbH

Dr. Hartmut Krasemann, debis Systemhaus

Prof. Dr. Matthias Jarke, Universität Aachen

Prof. Dr. Günter Malgut, Fachhochschule Leipzig

Prof. Dr. Ernst Mayr, Technische Universität München

Dipl.-Ing. Rudolf Scholze, Hewlett-Packard GmbH

Cand. Inf. Bernhard C. Witt, Universität Ulm

Anhang 1: Typische SWS-Werte für einen Studiengang

Tabelle 1.1a Fachhochschulen: Typische Werte für Semesterwochenstunden bei Aufteilung der LV-Kategorien in Informatikstudiengängen

Kategorien	Studiengang Typ 1 Informatik						Studiengang Typ 2 ³ Informatik in speziellen Anwendungsbereichen Beispiel: Technische Informatik						Studiengang Typ 3 ^{2 3} Interdisziplinärer Informatik Studiengang Beispiel: Wirtschaftsinformatik					
	Bachelor		Master ¹		B. + M.		Bachelor		Master ¹		B. + M.		Bachelor		Master ¹		B. + M.	
	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS
Grundlagen Informatik	17	24	11	8	15	32	14	20	0	0	9	20	8	12	0	0	6	12
Soft- und Hardware-Systeme	19	28	0	0	13	28	11	16	6	4	9	20	6	8	0	0	4	8
Software-Engineering	14	20	11	8	13	28	8	12	6	4	7	16	8	12	6	4	7	16
Komplexe Systeme	11	16	28	20	17	36	11	16	19	14	14	30	11	16	17	12	13	28
Abschlussarbeit ⁴	8	12	32	24	16	36	8	12	33	24	17	36	4	6	16	12	8	18
Summe Informatik	69	100	82	60	74	160	52	76	64	46	56	122	37	54	39	28	38	82
Mathemat. und Naturwissenschaftl.- technische Grundlagen	17	24	6	4	13	28	19	28	6	4	15	32	11	16	11	8	11	28
Allgemeine Grundlagen	8	12	6	4	7	16	8	12	6	4	7	16	8	12	11	8	9	20
Betriebswirtschaftliche Grundlagen	6	8	6	4	6	12	6	8	6	4	6	12	6	8	0	0	4	8
Anwendungsspez. Anteile – nur Typ 2	0	0	0	0	0	0	14	20	19	14	16	34	0	0	0	0	0	0
Anteile and. Fachdiszip. – nur Typ 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	54	39	28	38	82
Gesamtsumme (SWS) (Summen sind Obergrenzen!)	100	144	100	72	100	216	99	144	100	72	100	216	100	144	100	72	100	216

¹ Die Prozentzahlen in der Spalte beziehen sich *alleine* auf das Masterstudium

² Der Informatikanteil muss mindestens so groß sein wie der Anteil der anderen beteiligten Fachdisziplinen

³ Eine Aufgliederung der Informatikanteile ist bei Studiengängen des Typs 2 und 3 nicht allgemein gültig möglich.
Daher wurde für Typ 2 ein Studiengang Technische Informatik angenommen, für Typ 3 ein Studiengang Wirtschaftsinformatik.

⁴ Für die Abschlussarbeit werden im Bachelorstudiengang 12 SWS gerechnet, im Masterstudiengang 24 SWS. Diese SWS werden bei Typ 1 und 2 voll der Informatik zugerechnet, bei Typ 3 je zur Hälfte der Informatik und den Anteilen der anderen Fachdisziplinen.

Die Aufteilung geht davon aus, dass etwa zwei Drittel des Studienangebots dem Bachelorstudiengang zuzuordnen sind und etwa ein Drittel dem Masterstudiengang.

Konkret werden hier angenommen: der Umfang des Bachelorstudiengang zu $6 \cdot 24 = 144$ SWS (Semesterwochenstunden) und der des Masterstudiengangs zu $3 \cdot 24 = 72$ SWS.

Tabelle 1.2a – Universitäten: Typische Werte für Semesterwochenstunden bei Aufteilung der LV-Kategorien in Informatikstudiengängen

Kategorien	Studiengang Typ 1 Informatik						Studiengang Typ 2 ³ Informatik in speziellen Anwendungsbereichen						Studiengang Typ 3 ^{2 3} Interdisziplinärer Informatik Studiengang					
	Bachelor		Master ¹		B. + M.		Bachelor		Master ¹		B. + M.		Bachelor		Master ¹		B. + M.	
	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS	%	SWS
Grundlagen der Informatik	16	21	9	6	14	27	7	10	0	0	5	10	4	5	0	0	3	5
Informatik der Systeme	29	39	15	10	25	49	22	30	12	8	19	38	15	20	15	10	15	30
Anwendungen der Informatik	8	11	6	4	8	15	9	12	6	4	8	16	7	10	6	4	7	14
Eigenständiges Arbeiten	11	15	8	5	10	20	11	15	8	5	10	20	7	10	6	4	7	14
Abschlussarbeit ⁴	7	10	31	20	15	30	7	10	31	20	15	30	7	10	31	20	15	30
Summe Informatik	71	96	69	45	71	141	57	77	57	37	57	114	33	45	28	18	32	63
Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen	18	24	8	5	15	29	19	25	12	8	17	33	19	24	6	4	15	29
Integriertes Anwendungsfach oder Nebenfach – nur Typ 1	7	9	15	10	10	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anwendungsspez. Anteile – nur Typ 2	0	0	0	0	0	0	20	27	23	15	21	42	0	0	0	0	0	0
Anteile and. Fachdiszip. – nur Typ 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	45	28	18	32	63
Allgemeine Grundlagen	4	6	8	5	6	11	4	6	8	5	6	11	7	10	8	5	8	15
Summe (SWS) (Summen sind Obergrenzen!)	100	135	100	65	100	200	100	135	100	65	100	200	100	135	100	65	100	200

¹ Die Prozentzahlen in der Spalte beziehen sich *alleine* auf das Masterstudium

² Der Informatikanteil muss mindestens so groß sein wie der Anteil der anderen beteiligten Fachdisziplinen

³ Die Aufgliederung der Informatikanteile ist bei Studiengängen des Typs 2 und 3 nur als Beispiel zu werten.

⁴ Für die Abschlussarbeit werden im Bachelorstudiengang 10 SWS gerechnet, im Masterstudiengang 20 SWS. Diese SWS werden bei Typ 1 und 2 voll der Informatik zugerechnet, bei Typ 3 wurden sie in der Informatiksumme nicht mitgerechnet, da die Arbeiten in jedem der beteiligten Fächer möglich sein sollen.

Die Aufteilung geht davon aus, dass etwa zwei Drittel des Studienangebots dem Bachelorstudiengang zuzuordnen sind und etwa ein Drittel dem Masterstudiengang.

Konkret werden hier angenommen: der Umfang des Bachelorstudiengangs zu 135 SWS (Semesterwochenstunden) und der des Masterstudiengangs zu 65 SWS. Rechnet man von der Gesamtstundenzahl 200 eines konsekutiven Bachelor-Master-Studiengangs die SWS für Abschlussarbeiten und die Allgemeinen Grundlagen ab, so ergeben sich in allen drei Typen in Übereinstimmung mit der Rahmenordnung für die Diplomprüfung im Studiengang Informatik an Universitäten weniger als 160 SWS.

Anhang 2: Lehrveranstaltungskategorien

Lehrveranstaltungs-Kategorien im Bereich Informatik an Fachhochschulen und Universitäten. Die aufgeführten Teilgebiete haben Beispielcharakter und sollen die Einteilung in Kategorien verdeutlichen. Die angegebenen Listen sollen keine Prioritäten andeuten und sind nicht vollständig.

LV-Kategorien an Fachhochschulen

Grundlagen der Informatik

- Automaten und Formale Sprachen
- Berechenbarkeit und Komplexität
- Programmiersprachen und -paradigmen
- Entwurf und Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen
- Entwurfsmuster
- Logik und Semantik
- Spezifikationssprachen
- Informatik und Gesellschaft

Soft- und Hardwaresysteme

- Grundlagen von Rechnersystemen
- System- und Echtzeitprogrammierung
- Laufzeitsysteme und Übersetzer
- Betriebssysteme
- Verteilte Systeme und Netze
- Datenbanksysteme und -sprachen
- Transaktionssysteme

LV-Kategorien an Universitäten

Grundlagen der Informatik

- Automaten und Formale Sprachen
- Berechenbarkeit und Komplexität
- Programmiersprachen und -paradigmen
- Entwurf und Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen
- Logik, Semantik, Wissensrepräsentation
- Formale Spezifikation und Verifikation
- Digitaltechnische Grundlagen
- Informatik und Gesellschaft

Informatik der Systeme

- Modellierung von Systemen
- Softwaretechnik
- Verifikationssysteme
- Entwicklung von Hardwaresystemen
- Entwicklung von Softwaresystemen (Spezifizieren, Programmieren, Software-Engineering)
- Laufzeitsysteme und Übersetzer
- Betriebs- und Kommunikationssysteme
- Datenbanken und Informationssysteme
- Transaktionssysteme
- Rechnersysteme
- Verteilte Systeme und Netze
- Eingebettete Systeme
- Wissensbasierte und lernende Systeme

... LV-Kategorien an Fachhochschulen**Software Engineering**

- Grundlagen der Systementwicklung
- Analyse- und Designmethoden, insbesondere Modellierung von Daten, Abläufen, Verhalten, ...
- Implementierung inkl. Generierung

- Projektmanagement und Qualitätssicherung
- Aufwandsschätzung
- Datensicherheit: Techniken und Praxis

- Datenschutz
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Software-Ergonomie

Entwicklung komplexer Systeme

- Architektur von Systemen
- Frame-Works
- Telekommunikationssysteme
- Multimediale Systeme
- Wissensbasierte Systeme

- Spezielle "Kommerzielle" Systeme wie Autonome Agenten, Analytische Informationssysteme, Umweltinformationssysteme, E-Commerce

- Spezielle "Technische" Systeme wie Roboter, Eingebettete Systeme, CAD-Systeme, reaktive Systeme zur Prozesslenkung

- Simulation

... LV-Kategorien an Universitäten**Angewandte Informatik**

- CAD
- Computer-Graphik
- Betriebliche Informationssysteme
- Robotik
- Simulation
- Multimedia
- Visualisierung
- Mustererkennung
- Bildverarbeitung
- Spracherkennung und –verarbeitung
- Virtuelle Realität
- Computational Algebra
- Scientific Computing
- Mensch-Maschine-Interaktion

Eigenständiges Arbeiten

- Praktika

- Projektgruppen

- Projektarbeit

- Industriepraktikum

- Seminar

- Berufstätigkeit

Anhang 3: Presseerklärung der GI

GI legt erste Mindeststandards für Bachelor- und Masterstudiengänge vor:

Informatik Vorreiter in der Qualitätssicherung

Bonn, 30. Juni 2000 Die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) hat heute Richtlinien zur Akkreditierung von Bachelor- und Master-Studiengängen im Bereich der Informatik verabschiedet. Die Informatik ist damit in der bundesweiten Debatte um eine Internationalisierung von Studienangeboten das erste Fach, für das solche Richtlinien vorliegen.

Die Richtlinien legen Mindestanforderungen an Ausbildungsangebote und Ausstattung fest, die von Informatik-Studiengängen an Universitäten und Fachhochschulen erfüllt werden müssen.

„Den derzeit entstehenden Akkreditierungsagenturen ist damit ein verlässliches Instrumentarium an die Hand gegeben, um den Wildwuchs an in- und ausländischen Studienangeboten im boomenden IT-Bereich in Grenzen zu halten“, erklärte GI-Vizepräsident Prof. Dr. Matthias Jarke, der die Entwicklung und Abstimmung der Richtlinien gemeinsam mit den Vorsitzenden von Fakultätentag Informatik und Fachbereichstag Informatik, den Professoren Hantzschmann (Rostock) und Hannemann (Gelsenkirchen), koordiniert hat.

Es sei besonders wichtig, durch solche fachbezogenen Richtlinien Willkür in der Akkreditierung zu vermeiden, da mehrere Bundesländer eine Akkreditierung zur Voraussetzung der Genehmigung neuer Studiengänge machen wollen. Bemerkenswert sei es, dass sich hier erstmals Fachhochschulen und Universitäten unter Beteiligung von Wirtschaftsvertretern auf gemeinsame Standards geeinigt hätten, ohne die Unterschiedlichkeit ihrer Ausbildungsziele aufzugeben.

Die Richtlinien sind bewusst als Mindeststandards angelegt, um die absehbare Vielfalt innovativer Studiengangsideen vor allem im Master-Bereich zu fördern und den Übergang zwischen den Stufen Bachelor und Master flexibler zu gestalten. GI-Präsident Prof. Dr. Heinrich C. Mayr sieht die Standards als einen richtungsweisenden Schritt auf dem Weg zu einer flexiblen lebenslangen Informatik-Ausbildung und damit zu einer nachhaltigen Reduzierung des Fachkräftemangels in der Informationstechnologie.

„Studierende und Arbeitgeber werden mit einer bunteren Ausbildungslandschaft leben, in der es bei guten Leistungen viel mehr Möglichkeiten als heute gibt, aber keine automatischen Ansprüche aufgrund erworbener Titel mehr existieren“, schätzt Mayr die Zukunft ein.

Er dankte dem Redaktionsteam unter Leitung der Professoren Burhenne, Freytag und Zimmermann für die mehr als einjährige Arbeit bei der Entwicklung der Richtlinien.