

GI-Empfehlungen

Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für das Informatikstudium an Fachhochschulen

Jürgen Freytag

Diese Empfehlungen wurden erarbeitet vom Arbeitskreis „Informatik an Fachhochschulen“ im Fachausschuß 7.1 der Gesellschaft für Informatik (GI) in Zusammenarbeit mit dem Fachbereichstag Informatik (FBT-I) und dem Arbeitskreis Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen (AK-WI), verabschiedet vom Präsidium der GI am 20.09.1995. Wenn im folgenden von Studenten, Absolventen, Professoren, Informatikern etc. die Rede ist, so steht dies auch für die jeweilige weibliche Form. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde auf eine diesbezügliche Ausformulierung im Text selbst verzichtet. Empfehlungen für das Informatikstudium an Fachhochschulen hat die Gesellschaft für Informatik zuletzt im Jahr 1984 veröffentlicht. Seitdem haben sich die Rahmenbedingungen im arbeitsmarktpolitischen, wirtschaftlichen, technologischen und gesellschaftlichen Bereich erheblich gewandelt. Diesem Wandel müssen Inhalte, Formen und Ziele der Ausbildung angepaßt werden. Die vorliegende Empfehlung bringt Vorschläge zur Weiterentwicklung bzw. Neukonzeption grundständiger Informatikstudiengänge und gibt Anregungen zur Ausgestaltung des Faches Informatik in anderen Studiengängen. Inhaltlich muß die Ausbildung nicht nur die wissenschaftliche und die technologische Entwicklung berücksichtigen, sondern auch verstärkt Kenntnisse in Analyse, Entwurf, Reengineering, Qualitätssicherung und Projektmanagement vermitteln, um der Verlagerung der Tätigkeiten von der Realisierung in Richtung Konzeption gerecht zu werden. Dafür müssen auch mehr als bisher Strategien zur Methodenauswahl, Methodengenerierung, Modellierung und Problemlösung gelehrt werden. Neue Formen in der Lehre ermöglichen, die veränderten Inhalte effizient zu vermitteln. In Projekten können die Studierenden lernen, Ziele zu definieren, interdisziplinäre, ganzheitliche Lösungsansätze zu finden und im Team fächerübergreifende Konzepte und Lösungen zu erarbeiten. Dabei muß, möglichst durch Projekte mit der Wirtschaft, vermittelt werden, wie die Anwender als Partner in den Softwareentwicklungsprozeß einbezogen werden können. Ziel der zukünftigen Ausbildung ist es auch, den Absolventen Transferkompetenz zu vermitteln, damit sie in der Lage sind, neue Konzepte, Methoden und Werkzeuge der Informatik in die Praxis einzuführen. Nur mit Hilfe dafür ausgebildeter Informatiker läßt sich erreichen, daß die Erkenntnisse der Informatik stärker bei Reengineering und Neukonzeption von Anwendungssystemen berücksichtigt werden. Dadurch wird das Management besser als bisher in die Lage versetzt, große Anwendungssysteme in hoher Qualität und zu tragbaren Kosten entwickeln zu lassen. Zeit für die Vermittlung der neuen Studieninhalte wird durch zielorientierte Curricula gewonnen, die konse-

quent auf den jeweiligen Studiengangstyp ausgerichtet sind. Dabei müssen bereits im Grundstudium das für die Projektarbeit erforderliche Informatikfachwissen und das notwendige Basiswissen im sozialwissenschaftlichen Bereich vermittelt werden. Da heute mehr als 30% eines Bevölkerungsjahrgangs studieren, haben die Reformen zu berücksichtigen, daß die Studierenden verstärkt motiviert und angeleitet werden müssen. Dabei sollte das Ausbildungsangebot so organisiert werden, daß auch Studierende, die parallel zum Studium einer Beschäftigung nachgehen müssen, effizient studieren können.

1. Einleitung

Seit der letzten Veröffentlichung von Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik zum Informatikstudium [15] haben sich die Anforderungen der Praxis erheblich gewandelt. Ziel der neuen Empfehlungen ist es, zur Weiterentwicklung des Informatikstudiums neue Studieninhalte und Ausbildungsformen vorzuschlagen.

Etwa jeder zweite Informatiker, der die Hochschule verläßt, hat an einer Fachhochschule studiert. Die Ausbildung erfolgt zur Zeit in ca. 80 Informatikstudiengängen an über 50 Fachhochschulen, die sich in unterschiedlichem Umfeld heterogen entwickelt haben. Manche wurden in einem eigenen Fachbereich gegründet, viele haben sich aus Fachbereichen Elektrotechnik oder Wirtschaftswissenschaften entwickelt oder sind noch Teil solcher Fachbereiche. Etwa 15 Studiengänge entstanden in den neuen Bundesländern, in denen es zuvor keine Fachhochschulen gab. Unterschiedliche Bedingungen in den einzelnen Bundesländern – z.B. bezüglich der Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter und des Numerus Clausus – haben die Differenzierung verstärkt.

Daher ist der Stand der Ausbildung in den Informatikstudiengängen an Fachhochschulen zur Zeit uneinheitlich und bietet keine gesicherte Basis für Empfehlungen. In Anhang A wird daher ausführlich beschrieben, von welchem Stand die Empfehlungen ausgehen (in der Literatur gibt es hierzu keine Darstellung). Der Anhang A bietet dadurch auch eine Orientierung zur Weiterentwicklung der Studiengänge, die – abgesehen von einer Differenzierung in verschiedene Anwendungsbereiche – für den gleichen Markt ausbilden.

Adressaten dieser Empfehlungen sind alle Fachbereiche, die grundständige Informatikstudiengänge anbieten oder planen. Sie richten sich sowohl an Professoren, wissenschaftliche Mitarbeiter und Studierende als auch an die Kultusbehör-

Jürgen Freytag,
Fachhochschule Hamburg, FB E/I, Berliner Tor 3, D-20099 Hamburg,
Tel.: 040/24882600, e-mail: freytag@informatik.fh-hamburg.de

den, die für die Bereitstellung der Personal- und Sachmittel verantwortlich sind. Die Informatikausbildung in anderen Studiengängen wird im Anhang B kurz dargestellt, vor allem in Hinblick auf eine Abgrenzung von den Informatikstudiengängen.

2. Rahmenbedingungen

2.1. Außerhalb der Hochschule

Sämtliche Studiengänge an Fachhochschulen bilden auf wissenschaftlicher Grundlage praxisorientiert aus. Entscheidend für die zukünftige Entwicklung der Informatikstudiengänge sind daher auch arbeitsmarktpolitische, wirtschaftliche, technologische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen:

Tätigkeitsfelder und Arbeitsmarkt

- Die Anwendungen der Informatik und Informationstechnik durchdringen zunehmend alle Arbeitsbereiche und Tätigkeitsfelder in Industrie, Wirtschaft und Verwaltung.
- Etwa 90 % der Arbeitsplätze für Informatiker werden derzeit von Industrie, Wirtschaft und Verwaltung angeboten, nur ca. 10 % von Wissenschaft und Forschung.
- Von den Absolventen der Fachhochschulen werden verstärkt Kenntnisse in Analyse, Entwurf, Qualitätssicherung und Projektmanagement verlangt. Dieser Trend wird verstärkt durch zunehmenden Einsatz von Softwarebibliotheken und Standardsoftware und die Verlagerung von Programmieraufgaben in andere, auch außereuropäische Länder.
- Nur etwa 10 % der heute tätigen Computerfachleute haben Informatik studiert. Da sie als jüngere Mitarbeiter erst zu Entscheidungsträgern heranwachsen, wird die Umsetzung der Informatik in die Praxis derzeit noch wesentlich von „fachfremden Praktikern“ bestimmt.

Neue und unerfüllte Praxisanforderungen

- Zunehmende Größe und Komplexität der Anwendungssysteme, hoher Kostendruck und eine vom Markt diktierte rasche Versionsfolge von Hard- und Software haben verhindert, daß die Qualität der Anwendungs-Software in erforderlichem Maß verbessert wird und die Kosten im Bereich Wartung und Erweiterung eingedämmt werden.
- Die in der Datenverarbeitung eingesetzte System-Software orientiert sich noch zu wenig an den Erkenntnissen der Informatik [7, 22]. Programmiersprachen auf der Basis moderner Konzepte, Entwicklungswerkzeuge für alle Phasen des Software-Lebenszyklus und Datenbanksysteme mit zufriedenstellender Performance warten in vielen Bereichen noch auf ihren Einsatz.

Technologischer Wandel in Hard- und Software

- Bei sinkenden Beschaffungskosten werden zunehmend leistungsfähige verteilte Systeme eingesetzt (z.B. als Client-Server-Systeme), die einen steigenden Aufwand bei Vernetzung, Betrieb und Wartung mit sich bringen.
- Die Anforderungen an die Benutzungsschnittstellen haben sich – insbesondere durch die Verwendung grafischer Oberflächen – stark erhöht, so daß in manchen Projekten bis zu 80 % der Kosten für ihre Entwicklung aufgewandt werden.

- Mit dem Einzug der Objektorientierung in Systementwurf und Programmierung entwickeln sich grundlegend neue Möglichkeiten in der Modellierung und zur Erstellung erweiterbarer und wiederverwendbarer Software.

Änderungen im sozialen Umfeld und im Selbstverständnis des Faches

- Heute studieren mehr als 30 % eines Jahrgangs. Sollen diese Studierenden zu einem erfolgreichen Abschluß kommen, müssen sie motiviert, angeleitet und unterstützt werden.
- Viele Studierende gehen einer Teilzeitbeschäftigung nach, um ihr Studium zu finanzieren bzw. ihren gewohnten Lebensstandard zu halten.
- Die Wissenschaft Informatik, die aus den Bereichen Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Elektronik entstanden ist, hat sich zu einer eigenen Disziplin entwickelt, die zunehmend von Anforderungen aus sehr unterschiedlichen Anwendungsbereichen, von den Benutzern, von den verfügbaren Rechnersystemen und von Erkenntnissen der Human- und Sozialwissenschaften beeinflusst wird.

2.2. Die Situation in der Hochschule

Die Paradigmen der Fachhochschulen wie „Praxisbezug der Lehre“, „Ausbildung in kleinen Gruppen“ und „angewandte Forschung“ haben zu einer breiten Anerkennung ihrer Ausbildung geführt, die Abbrecherquoten gering und die Studienzeiten kurz gehalten [8, 25]. Diese Eckpfeiler erfolgreicher Fachhochschulausbildung sind zunehmend durch die veränderten Rahmenbedingungen und die hochschulpolitischen Entwicklungen gefährdet [13]. Bisher konnte die Ausbildung davon profitieren, daß etwa die Hälfte der Professoren erst in den Jahren 1985 bis 1991 berufen wurde und von unverbrauchten Kräften sowie aus der Wirtschaft mitgebrachtem „Know How“ zehren.

Durch Überalterung des mitgebrachten Wissens und fehlende Personal- und Sachmittel gerät das von allen Seiten gelobte Ausbildungsniveau in Gefahr [13]:

- Die Ausstattung für anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung ist an Fachhochschulen oft mangelhaft; die Möglichkeiten, den Anwendungs- und Praxisbezug in Fortbildungssemestern aufzufrischen, sind unzureichend.
- Die Anzahl von Informatik-Professoren ist an vielen Standorten zu gering; die Laboringenieure fehlen zum größten Teil.
- Die hohe Lehrverpflichtung von 18 Semesterwochenstunden – bei unzureichender Lehrentlastung für Studienberatung, Selbstverwaltung sowie anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung – läßt nicht genügend Zeit zur Betreuung der Studierenden und zur Weiterentwicklung der Lehrinhalte und Veranstaltungsformen.

3. Anforderungen an die Weiterentwicklung des Informatikstudiums

Aus diesen Rahmenbedingungen ergeben sich folgende Anforderungen für die Weiterentwicklung der Studiengänge Informatik, Technische Informatik und Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen (siehe Abschnitt 5.4.):

- Das Studium muß stärker auf sich verändernde Tätigkeitsfelder (Betonung von Analyse und Entwurf) sowie neue und unerfüllte Praxisanforderungen wie Qualitätssicherung, Projektmanagement, Werkzeugeinsatz und Reengineering ausgerichtet werden.
- Das Studium muß in seinen Inhalten verstärkt den wissenschaftlichen und technologischen Wandel berücksichtigen (verteilte Rechnersysteme, Netze, Benutzungsschnittstellen, objektorientiertes Entwerfen und Programmieren).
- Die Studierenden müssen besser befähigt werden, moderne Konzepte, Methoden und Werkzeuge der Informatik in die Arbeitswelt einzuführen.
- Die Studierenden müssen, wie auch in den ethischen Leitlinien der GI beschrieben [14], auf eine verantwortungsbewußte, selbständige, kooperative und interdisziplinäre Arbeit im Beruf vorbereitet werden.
- Den Studierenden muß auf effizientere Weise Unterstützung gegeben werden, ihr Studium erfolgreich zu absolvieren.

Eine Ausbildung kann diesen Anforderungen nur gerecht werden, wenn man sich stärker auf die Wurzeln des Erfolgs der Studiengänge an Fachhochschulen besinnt und den genannten Paradigmen wieder den benötigten Stellenwert gibt. Daher beschränken sich diese Empfehlungen nicht allein auf die formalen und inhaltlichen Seiten des Informatikstudiums, sondern weisen auch auf die zu erfüllenden Rahmenbedingungen, damit das Informatik-Studium an den Fachhochschulen der Bundesrepublik erfolgreich weiterentwickelt werden kann. Die hierbei erhobenen Forderungen basieren in den meisten Fällen auf Empfehlungen, die der Wissenschaftsrat bereits vor etlichen Jahren gegeben hat [25]. Außer der öffentlichen Hand müssen natürlich auch die Fachhochschulen (siehe insbesondere die Abschnitte 5.2.1.1. und 5.5.) und die Professoren Beiträge liefern, (siehe speziell die Abschnitte 5.1.2., 5.2.2. und 5.3.3.).

4. Das Fach Informatik an Fachhochschulen

Die geänderten Rahmenbedingungen beeinflussen das gesamte Spektrum der Informatikausbildung an Fachhochschulen, d.h.

- die grundständigen Informatikstudiengänge mit den Möglichkeiten einer Weiterqualifikation und Weiterbildung der Absolventen,
- die Informatik als Schwerpunkt in anderen Studiengängen,
- die Informatik als (Neben-)Fach in anderen Studiengängen
- das Aufbau- und Zusatzstudium Informatik.

Empfehlungen werden vorrangig für die grundständigen Informatikstudiengänge gegeben, d.h. Studiengänge, bei denen der Anteil der Informatikfächer mehr als 50 % beträgt. Eine kurze Behandlung der übrigen Informatikausbildung, z.B. als Schwerpunkt in anderen Studiengängen, findet sich in Anhang B.

Die für die Wirtschaft wichtige Forderung nach Einführung neuer Konzepte, Methoden und Werkzeuge in die Arbeitswelt wird sich aber nicht allein durch eine bessere Ausbildung in Informatik erfüllen lassen; vielmehr kann nur durch Weiterqualifikation und Weiterbildung der Absolventen die erforderliche Transferleistung erreicht werden.

Nur über eine Weiterqualifikation (Postgraduierung) der besonders qualifizierten Absolventen werden die Fachhochschulen in die Lage versetzt, durch praxisrelevante Spitzenleistungen und Technologietransfer zum Abbau des Innovationsdefizits der deutschen Wirtschaft beizutragen. Ohne Weiterqualifikation ihrer Absolventen an der Fachhochschule ist das „Modell Fachhochschule“ auf Dauer nicht lebensfähig. Weder kann ausreichend anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung durchgeführt werden, noch läßt sich die Eigeninitiative und fachliche Weiterentwicklung von Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern in erforderlichem Umfang fördern.

Empfehlungen zur Weiterqualifikation können zur Zeit noch nicht abgegeben werden, da die Diskussion über ein allgemein akzeptiertes Modell nicht abgeschlossen ist: Von den Fachhochschulen wird eine eigenständige, von der Promotion unterschiedene, an ihren eigenen Paradigmen orientierte Weiterqualifikationsmöglichkeit vorgeschlagen [16, 20].

Weiterbildung ist in der Informatik besonders wichtig, da in informatiknahen Berufsfeldern noch etwa 90 % der Beschäftigten keine grundständige Informatikausbildung haben und der Transfer wissenschaftlicher Ergebnisse in die Praxis völlig unzureichend ist. Der Fachausschuß 7.1 der Gesellschaft für Informatik hat „Empfehlungen zur Weiterbildung für Informatiker durch die Hochschulen“ erarbeitet [11]. Empfohlen wird eine Folge berufs begleitender Blockkurse, die über zwei Jahre in ein gemeinsames Curriculum eingebettet sind und auf die Lehrverpflichtung angerechnet werden. Zur Koordination, Kontakthaltung und Kontaktvermittlung, sowie zur Abstimmung des Angebots mit der Wirtschaft, ist in der Fachhochschule eine hauptamtliche Kontaktstelle einzurichten.

5. Empfehlungen für die Informatikstudiengänge

Die neuen Anforderungen für das Informatikstudium verlangen insbesondere eine stärkere Anpassung an das gesellschaftliche Umfeld und die Studierenden, eine Erweiterung der Kompetenz der Absolventen im fachlichen und sozialen Bereich sowie beim Transfer moderner Konzepte und Methoden der Informatik. Dazu gehört auch eine Sensibilisierung der Absolventen gegenüber ethischen Fragen in der Informatik, wie dies in den ethischen Leitlinien der GI gefordert wird [14]. Um all dies zu erreichen, wird empfohlen, Curricula und Lehrveranstaltungsformen an den Hochschulen weiterzuentwickeln, die Organisation von Studium und Studiengängen zu verbessern und die Profilierung der Informatikstudiengänge voranzutreiben.

5.1. Anpassung an Umfeld und Studierende

5.1.1. Studium und Erwerbstätigkeit

Fast alle Studierenden der Informatik üben neben ihrem Studium Tätigkeiten aus, mit denen sie sich Geld verdienen. Dies wird im folgenden kurz als Erwerbstätigkeit bezeichnet. Sofern es sich um informatikbezogene Tätigkeiten handelt, hat dies einen positiven Effekt, da die Studierenden einerseits lernen, an der Hochschule erworbene Kenntnisse umzusetzen und ande-

rerseits durch neue Fragestellungen angeregt werden. Überschreitet die Erwerbstätigkeit während der Vorlesungszeit einen gewissen Umfang, wirkt sich dies häufig nachteilig auf das Studium aus und auf die Bereitschaft, in der Selbstverwaltung mitzuarbeiten. Um den Anteil erzwungenermaßen erwerbstätiger Studierender zu verringern, sollten die BAFöG-Regelungen und sonstige Rahmenbedingungen verbessert werden, zum Beispiel durch ein höheres Angebot an preisgünstigen Studentenwohnungen [9, 10, 18].

Viele Beobachtungen zeigen dabei, daß eine Erwerbstätigkeit bis zu einem Tag pro Woche die Studiendauer kaum verlängert. Damit die Studierenden trotzdem an allen Lehrveranstaltungen teilnehmen können, sollte das Studium so organisiert werden, daß jede Studentengruppe einen Wochentag lehrveranstaltungsfrei hat.

Für Studierende, die wesentlich mehr als einen Tag pro Woche erwerbstätig sein müssen, wird empfohlen, Teilzeitstudiengänge einzurichten. Wo dies nicht möglich ist, sollten in die bestehenden Studiengänge Fernstudienkomponenten eingebaut werden und die Studienführer Hinweise enthalten, wie im Teilzeitmodus ein effizientes Studium möglich ist.

Da Informatikstudenten begehrte Arbeitskräfte sind, gibt es – selbst in einer Rezession – für sie genügend Arbeitsmöglichkeiten. Dadurch werden die Studierenden oft verführt, über das Notwendige hinaus erwerbstätig zu sein, den Anforderungen des Studiums auszuweichen und ihr Studium zu vernachlässigen. Eine intensive Studienberatung sollte vermitteln, daß die Zeit der „angelernten“ Computerfachkräfte vorbei ist und künftig fast nur diplomierte Informatiker Karrierechancen haben.

5.1.2. Unterstützung der Studierenden

Zur Zeit beginnen ca. 35 % eines Bevölkerungsjahrgangs ein Studium, und zwar zu rund einem Drittel an einer Fachhochschule und zu etwa zwei Dritteln an einer Universität. Wenn ein so hoher Anteil eine Hochschule besucht, müssen die Studierenden mehr Unterstützung bekommen, damit das Ausbildungs-niveau aufrechterhalten werden kann. Ein Ausbau der persönlichen Kontakte ist dafür unabdingbar. Um die Kontakte zu den Professoren zu verbessern, reicht es nicht, in den Lehrveranstaltungen die vom Wissenschaftsrat empfohlenen kleineren Gruppengrößen einzuführen. Vielmehr sollten sich die Professoren bemühen, wie an englischen und amerikanischen Hochschulen üblich, verstärkt ein partnerschaftliches Verhältnis zu den Studierenden aufzubauen und dabei mehr als bisher an der Hochschule präsent zu sein. Dafür muß allerdings die Lehrverpflichtung herabgesetzt und eine wesentlich bessere Ausstattung mit Räumen und Arbeitsmöglichkeiten geschaffen werden [13].

Auch der Kontakt zwischen den Lernenden ist zu verbessern. Dazu sollten die Studierenden angehalten werden, schon im ersten Semester Arbeitsgruppen zu bilden, in denen Vor- und Nachbereitung, Übungs- und Praktikumsaufgaben gemeinsam durchgeführt werden. Um dies zu fördern, sollte häufiger auf die Benotung einzelner Studenten verzichtet und Gruppenbewertung eingeführt werden. Die zahlreichen Klausuren und die Abschlußprüfungen bieten ausreichend Gelegenheit, den individuellen Leistungsstand zu dokumentieren.

Der Kontakt der Lernenden zu den Professoren und zu ihren Kommilitonen stärkt die Motivation, sich selbständig

mit dem Stoff auseinanderzusetzen und ihn dadurch zu vertiefen. Dies wird nach Aussagen der Studierenden auch durch eine ständige studienbegleitende Leistungskontrolle gefördert. Um die Begeisterung für die Studieninhalte zu stärken, sollte der Anwendungsbezug in den Lehrveranstaltungen noch deutlicher herausgearbeitet und weitere vorlesungsbegleitende Praktika geschaffen werden. Da letzteres wegen der geringen Zahl von wissenschaftlichen Mitarbeitern nur beschränkt möglich ist, sind vermehrt Übungen einzurichten. Weiterhin wird empfohlen, fachliche Zusammenhänge der Informatikfächer deutlicher herauszustellen und stärker auf die anderen Studienfächer Bezug zu nehmen.

5.2. Erweiterung der Kompetenz

Personalleiter und Führungskräfte fast aller Unternehmen betonen seit Jahren, daß sie neben fachlicher Kompetenz zusätzlich „soziale Kompetenz“ erwarten. Hinzu kommt immer häufiger die Forderung nach „Transferkompetenz“, d.h. nach der Fähigkeit, moderne Konzepte, Methoden und Werkzeuge der Informatik in die Arbeitswelt einführen zu können.

5.2.1. Fachliche Kompetenz

Nach Einschätzung von Professoren und Praktikern wird die fachliche Kompetenz zukünftig vor allem durch folgende Faktoren beeinflusst:

- die zunehmende Integration der Teilsysteme durch neue Technologien,
- die neuen Methoden in der Softwareentwicklung,
- die wachsenden Qualitätsanforderungen,
- die stärkere Betonung von Analyse und Entwurf und
- die enge Zusammenarbeit mit dem Anwender.

5.2.1.1. Integration der Teilsysteme

Neue technologische Möglichkeiten führen dazu, daß in der Praxis zunehmend die Forderung nach Integration von Teilsystemen bei gleichzeitiger Dezentralisierung erhoben wird. Dazu gehört die Hardware-Integration (Netze, heterogene Systeme, Multimedia), die Systemsoftware-Integration (Netzbetriebssysteme, Konfigurations- und Administrationssysteme) und die Anwendungssoftware-Integration (Daten, Funktionen, Benutzungsschnittstellen) unter besonderer Berücksichtigung am Markt verfügbarer Standardsoftware.

Im Bereich der Technischen Informatik bilden sich diese Trends auf den Einsatz von Multiprozessorsystemen ab; bei komplexen Prozessen rückt eine aufwendige Prozeßvisualisierung immer stärker in den Vordergrund. Zunehmend werden Systeme wichtig, in denen die „klassische“ Trennung von Hard- und Software verschwunden ist. Hierzu gehören beispielsweise „Embedded Systems“, die einen großen Teil des Weltmarktes informationstechnischer Systeme ausmachen.

Soweit die angeschnittenen Themen nicht zum Pflichtteil des Curriculums gehören, sollten sie den Studierenden im Wahlpflichtbereich angeboten werden, siehe A.3.1. Um die notwendige Breite zu gewährleisten, wird empfohlen, die Anzahl der Informatikprofessuren in einzügigen Informatikstudiengängen an Fachhochschulen auf mindestens zehn bis zwölf anzuheben. Dies ist weitgehend kostenneutral möglich,

indem man durch Verlagerung freiwerdende Stellen aus Nichtinformatikstudiengängen die Informatikstudiengänge so ausstattet, daß sie soviel Lehre exportieren können, wie sie importieren, siehe ([13], Seite 10).

5.2.1.2. Paradigmenwechsel in der Softwareentwicklung

Innerhalb der Informatik und insbesondere in der Softwareentwicklung ist auch in Zukunft mit einer raschen Weiterentwicklung der Methoden zu rechnen. Sollen die neuen Erkenntnisse und die zugehörigen Werkzeuge fundiert vermittelt werden, muß wesentlich mehr Zeit in die Vorbereitung, die Entwicklung und die Durchführung der Lehrveranstaltungen investiert werden. Dazu müssen die Rahmenbedingungen entscheidend verbessert werden.

Zur Zeit entwickeln sich mit dem Einzug objektorientierter Methoden in Systementwurf und Programmierung grundlegend neue Möglichkeiten zur Modellierung und Erstellung erweiterbarer und wiederverwendbarer Software. Zwar gibt es momentan noch eine Vielzahl solcher Methoden, ihnen liegen jedoch gemeinsame Konzepte zugrunde, die eine ausführliche Behandlung ihrer Möglichkeiten und Grenzen gestatten. Dabei muß insbesondere gelehrt werden, wie man die vorhandenen Systeme einbezieht [24], z.B. durch Reengineering oder durch Schaffung geeigneter Schnittstellen zwischen den vorhandenen Systemteilen und den neuen mit objektorientierter Technik.

Die Objektorientierung verlangt damit – wie jede zukünftige, leistungsfähige Softwareentwicklungsmethode – in der Ausbildung erhebliche Bemühungen zur Schulung von Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit. Dazu ist unabdingbar, daß alle von den Studierenden entworfenen Modelle in Übungen, Praktika und Projekten ausführlich besprochen und bewertet werden.

5.2.1.3. Qualitätssicherung

Ein insbesondere in der Informatik stark wachsendes Qualitätsbewußtsein wird in allen wirtschaftlichen Bereichen sichtbar an den sprunghaft gestiegenen Bemühungen um eine Zertifizierung nach ISO 9000. Die Studierenden müssen lernen, welche Qualitätsmerkmale aus Anwender- und Entwicklersicht zu berücksichtigen sind, wie man Qualitätsziele definiert, sie mit geeigneten Metriken meßbar macht und wie man sie erreicht. Dabei ist zu vermitteln, daß die analytische Qualitätssicherung (z.B. durch Testen) wichtig ist, Qualität aber letztlich nur durch solche konstruktiven Maßnahmen erzielt werden kann, die die Qualitätssicherung untrennbar mit den Konstruktionsschritten verbindet.

Qualitätsbewußte Konstruktion in Analyse, Entwurf und Realisierung von Anwendungssystemen ist zeitaufwendig und verursacht Kosten, die erst in der Wartungsphase – dann aber mehrfach – eingespart werden. Da Anwender auf raschen Erfolgen bestehen, müssen die Studierenden lernen, wie man durch Klassifizierung der Benutzerwünsche und versionsorientiertes Vorgehen die Wünsche nach vollständiger Funktionalität und Qualität miteinander in Einklang bringt. Die objektorientierte Vorgehensweise ist hierbei sehr hilfreich, da sie eine inkrementelle Problemlösung unterstützt und es ermöglicht, in verstärktem Maße vorhandene Softwarekomponenten zu verwenden.

5.2.1.4. Betonung von Analyse und Entwurf

Die Aufgaben der Informatiker in der Praxis verschieben sich zunehmend von der Realisierung in Richtung Analyse und Entwurf. Dies resultiert zum einen daraus, daß viele routinemäßige Programmieraufgaben aus Kostengründen zunehmend ins Ausland vergeben oder durch Software-Werkzeuge übernommen werden. Zum anderen ergibt sich diese Verschiebung aus der Erkenntnis, daß bereits in der Analyse- und Entwurfsphase die Entscheidungen getroffen werden, welche die Funktionalität, Qualität, Erweiterbarkeit und Portierbarkeit der Software bestimmen. Die notwendige drastische Verringerung der Kosten für die Wartung von Anwendungssystemen muß also hier ansetzen.

Im Grundstudium der Informatik sollte daher das Denken in abstrakten Konzepten, Modellierungsmethoden und die präzise, verständliche Beschreibung von Sachverhalten und Tätigkeiten erlernt werden. Darauf aufbauend müssen Methoden zur Analyse und zum Entwurf kompletter Anwendungssysteme vermittelt werden sowie die Fähigkeit, Methoden auszuwählen, anzupassen und neue Methoden zu entwickeln. Insbesondere sollten die Studierenden lernen, bei welchen Problemen welche Methoden (z.B. Objektmodellierung, dynamische Modellierung, funktionale Modellierung oder formale Spezifikation) einzusetzen sind.

Gelernt werden muß nicht nur, was z.B. in der Softwaretechnik eingesetzt werden soll (z.B. OOA/OOD, Spiralmodell), sondern auch, was zur Zeit in der Praxis üblich ist (z.B. SA/SD, Wasserfallmodell). Dabei müssen den Studierenden Kriterien vermittelt werden, mit denen sie entscheiden können, welche Methoden als geeignet anzusehen sind, wie Methoden kombiniert werden können und welche Methoden dringend abzulösen sind.

5.2.1.5. Zusammenarbeit zwischen Entwickler und Anwender

Die Zusammenarbeit zwischen Entwickler und Benutzer darf sich nicht auf die Konzeption der Benutzungsschnittstelle, den Systemtest und die Einweisung in das fertige System beschränken. Nur durch angemessene Beteiligung der Anwender in allen Phasen der Softwareentwicklung kann erreicht werden, daß das System den Bedürfnissen der Benutzer gerecht und von ihnen akzeptiert wird; dabei sind insbesondere die Möglichkeiten partizipativer Softwareentwicklung zu behandeln.

Da die Erhebung der „wahren“ Anforderungen projektentscheidend ist, kommt der Zusammenarbeit zwischen Entwickler und Anwender besondere Bedeutung zu. Das Wissen über das, was das System leisten soll, liegt normalerweise zunächst beim Anwender. Daher sollte der Studierende lernen, wie man die Anforderungen z.B. durch Interviews gewinnt und in einer Form modelliert, die es dem geschulten Anwender ermöglicht, das Modell hinsichtlich Korrektheit und Vollständigkeit zu überprüfen.

Dafür müssen Projekte zusammen mit „echten“ Kunden aus Wirtschaft oder Verwaltung durchgeführt werden. Nur so können die Studierenden üben, wie man durch Interviews und Aktenstudium in kurzer Zeit die wahren Anforderungen ermittelt, wie man mit unvollständigen, unrealistischen und widersprüchlichen Vorgaben umgeht und wie man partizipative Ansätze verwirklicht.

5.2.2. Soziale Kompetenz

Die Wirtschaft fordert seit Jahren die verstärkte Vermittlung sozialer Kompetenz [5]. Eine Untersuchung, die der Arbeitskreis „Profil Studium – Profil Beruf“ des Fachausschusses 7.1 der Gesellschaft für Informatik durchgeführt hat [23], bestätigt, daß Absolventen in der Ausbildung Teamarbeit, Projektmanagement, Menschenführung, Rhetorik und Vortragstechnik vermissen.

Der Informatiker muß in interdisziplinären Projektgruppen lernen, wie man das notwendige Anwendungswissen gewinnt und wie man die Anwender als Partner in den Softwareentwicklungsprozeß einbezieht. Dafür muß auch im Rahmen von sozialwissenschaftlichen Fächern eine entsprechende Fundierung angeboten werden. Hierzu gehören Kenntnisse über soziologische Denkmuster, wie Gruppendynamik, Harmonie- und Konfliktmodelle, Status – Rolle – Sozialisation bis hin zur Fähigkeit, soziale Strukturen und Prozesse in Organisationen zu analysieren.

Die benötigten Fertigkeiten sollten durch praktische Übungen wie z.B. Rollenspiele erarbeitet werden. Empfohlen wird auch, daß sich die Professoren für diese Aufgabe fortbilden und „Trainer“ eingesetzt werden, die in diesem Bereich als Experten ausgewiesen sind. Im Rahmen der Projektarbeit müssen die Studierenden lernen, die Fertigkeiten auf den Informatikbereich zu übertragen, und zwar zunächst intern und anschließend mit „echten“ Kunden in Projekten, im Praxissemester und bei der Diplomarbeit.

5.2.3. Transfer-Kompetenz

In der Informatik werden Anwendungen wesentlich von „fachfremden“ Praktikern geprägt. Daher herrschen in dieser jungen Wissenschaft besondere Bedingungen. Dies zeigt sich auch darin, daß die Aufgabe, große Anwendungssysteme in hoher Qualität und zu tragbaren Kosten zu entwickeln, in 25 Jahren nicht gemeistert werden konnte [22, 24]. Vor diesem Hintergrund bedeutet die Anforderung „das Studium muß die Studierenden befähigen, moderne Konzepte, Methoden und Werkzeuge in die Arbeitswelt einzuführen“ (Transfer-Kompetenz) für die Ausbildung eine neue didaktische Dimension. Sollte sich der Absolvent bisher nur ohne Schwierigkeiten in den Beruf eingliedern, so soll er zukünftig einen Innovationsschub auslösen.

Die Transferkompetenz setzt faktische, methodische und soziale Kompetenz voraus und verlangt darüber hinaus einen ausgeprägten Einsatzwillen des Absolventen. Wissens- und Methodentransfer kann ein Absolvent auch nach einigen Berufsjahren nicht ohne Unterstützung des Managements leisten, aber andererseits hat das Management keine Möglichkeit, ohne die Hilfe geeigneter Nachwuchskräfte diese dringenden Aufgaben in Angriff zu nehmen.

Um die Studierenden auf diese neuen Aufgaben in der Praxis vorzubereiten, müssen die Defizite der alten und die Vorteile der neuen Methoden herausgearbeitet sowie Übergangsstrategien und Einsatzmöglichkeiten „hybrider“ Systeme bekannt gemacht werden. Außerdem müssen die Studierenden lernen, mit welchen rationalen und emotionalen Argumenten man die Skeptiker unter Entwicklern und Anwendern dazu bewegen kann, neue Verfahren anzuwenden.

Eine bewährte Vorübung zum Erwerb von Transferkompetenz bieten Seminarvorträge, in denen mit ausgefeilter Argumentation unterschiedliche Lösungsansätze verglichen werden. Erste Erfahrungen auf dem Gebiet des Wissens- und Methodentransfers können die Studierenden unter Anleitung ihres Professors im Praxissemester sammeln. Weitere Übungsmöglichkeiten bieten sich im Rahmen von Projekten/Workshops mit „echten“ Kunden (siehe oben) und Diplomarbeiten, die in Zusammenarbeit mit Industrie, Wirtschaft und Verwaltung durchgeführt werden.

5.3. Reform der Curricula und Lehrveranstaltungsformen

5.3.1. Zeit zum selbständigen Arbeiten

Damit den Studierenden genügend Zeit bleibt für Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, für Literaturstudium sowie für Praktika und Projektarbeit, darf eine Belastung von 25 SWS (Semesterwochenstunden) nicht überschritten werden. Die Regelstudienzeit ist durch politische Rahmenbedingungen auf acht Semester festgelegt. Somit stehen für die Wissensvermittlung in traditionellen Lehrveranstaltungen im wesentlichen sechs Semester zur Verfügung (siehe Anhang A.4.) und dies beschränkt das Gesamtlerndeputat (ohne Diplomarbeit) auf 150 bis 160 SWS. Da die Studierbarkeit in der Regelstudienzeit ein Markenzeichen des Fachhochschulstudiums ist, muß bei der Anpassung der Curricula streng darauf geachtet werden, daß mit dem Umfang der Semesterwochenstunden auch die Inhalte der Lehrveranstaltungen gekürzt werden [18].

5.3.2. Raum für neue Inhalte

Unter der Voraussetzung, daß bereits effizient studiert wird (siehe Anhang A.4.), läßt sich Raum für neue Inhalte nur schaffen, indem bisherige Inhalte fortfallen oder in komprimierter Form angeboten werden. Dies gelingt durch zielorientierte Curricula (siehe Anhang A.3.1.), in denen alle Fächer auf den betreffenden Informatikstudiengang zugeschnitten werden. Es bedeutet z.B., daß das Fach Software-Engineering in der Wirtschaftsinformatik auf kommerzielle Systeme und in der Technischen Informatik auf Realzeitsysteme ausgerichtet werden muß. Zusätzlich wird empfohlen, die Fächer durch Abstimmung der Lehrinhalte enger zu verzahnen. So sollten z.B. im Fach Programmkonstruktion diejenigen Programmierkenntnisse vermittelt werden, die in nachfolgenden Fächern wie Software-Engineering oder Prozeßdatenverarbeitung gebraucht werden.

Fächer, die in anderen Studiengängen beheimatet sind, müssen konsequent auf den jeweiligen Informatikstudiengang ausgerichtet werden. Darüber hinaus sollten mehrere Nichtinformatikfächer, eventuell unter Einbeziehung eines Informatikfaches, zu einer Einheit zusammengefaßt werden, siehe Anhang A.3.3.

5.3.3. Weiterentwicklung der Lehrveranstaltungsformen

Um die Praxisorientierung des Studiums zu betonen, wird empfohlen, etwa die Hälfte des Lehrdeputats für Lehrveranstaltungen

gen nach dem seminaristischen Prinzip einzusetzen, die andere Hälfte für Seminare, Übungen, Praktika, Projekte und zur Betreuung von Studien- und Diplomarbeiten. Dies wird durch die derzeitigen Rahmenbedingungen leider weitgehend verhindert. Aufgrund der besonderen Bedeutung der Lehre wird empfohlen, die schon vielfach übliche Evaluierung weiterzuentwickeln und in allen Informatikstudiengängen durchzuführen ([25], Seite 91).

Lehrvorträge nach dem seminaristischen Prinzip bieten – im Gegensatz zu Vorlesungen – gute Möglichkeiten, die Lerneffizienz zu erhöhen, indem die Studierenden durch motivations- und konzentrationsfördernde Formen beteiligt werden. Seminaristische Lehrvorträge müssen durch Übungen ergänzt werden, um allen Studienanfängern, trotz unterschiedlicher Voraussetzungen, eine Chance auf einen erfolgreichen Studienabschluß zu geben.

Praktika sind unabdingbar, wenn die Studierenden Strategien zur Methodenauswahl und Problemlösung sowie die anwendungsgerechte Modellierung von Daten und Prozessen lernen sollen. Da Praktika erhebliche Vor- und Nachbereitung erfordern, sollte ihre Zahl, Projekte eingerechnet, auf etwa drei pro Semester beschränkt bleiben.

In Projekten können die Studierenden lernen, welche Folgen unvollständige, ungeschickte oder gar fehlerhafte Modelle auslösen und wie die Präsentation von Analyse- und Entwurfsüberlegungen und eine gute Dokumentation die Qualität des Softwareprodukts steigert. In Projekten muß die Diskussion im Entwicklerteam und mit den Anwendern praxisnah nachgebildet werden. Empfohlen wird ein erstes Projekt im Rahmen des Softwareengineering und weitere im Wahlpflichtbereich.

Für Diplomarbeiten ist, abweichend von den ABD-FH (Allgemeine Bestimmungen für Diplomprüfungsordnungen – Fachhochschulen), eine Bearbeitungsdauer von sechs Monaten vorzusehen. Kürzere Fristen eliminieren den Realisierungsanteil (siehe A.5.) und machen es unmöglich, die bewährte Zusammenarbeit mit den Firmen aufrechtzuerhalten. Der Betreuungsaufwand für eine Diplomarbeit innerhalb der Hochschule muß in Richtung auf 1 SWS (entsprechend ca. 40 Zeitstunden) angehoben werden, für Arbeiten in der Praxis wegen der zeitaufwendigen Firmenbesuche auf 2 SWS.

Die Entwicklung weiterer Lehr- und Lernformen muß verstärkt betrieben werden; denn am Beispiel gelungener Projekte hat sich gezeigt, daß die Studierenden durch geeignete Lernformen stark motiviert werden und in ihrem Studium erhebliche Fortschritte machen. Planspiele im Bereich Wirtschaftsinformatik und Wettbewerbe auf der KI-Frühjahrsschule (z.B. eine Konkurrenz zum Bau autonomer Roboter) geben Anregungen. Einzubeziehen sind auch Möglichkeiten, welche die Integration kooperativer Multimediasysteme (z.B. Animation von Betriebssystemprozessen, Visualisierung von Algorithmen) bieten.

5.4. Profilierung der Informatikstudiengänge

Die genannten Anforderungen werden nur von Absolventen mit einer umfassenden Informatikausbildung erfüllt werden können. Daher müssen Informatikstudiengänge an Fachhochschulen einheitlich bezeichnet und deutlicher als bisher von Informatik-Schwerpunkten in anderen Fachrichtungen abgegrenzt werden, siehe Anhang B.

Die Informatikstudiengänge sind dadurch gekennzeichnet, daß sich über die Hälfte des Lerndeputats auf Informatikfächer bezieht. Bei Informatikstudiengängen an Fachhochschulen gibt es seit 20 Jahren eine Unterteilung in die drei Alternativen:

- Informatik (I)
- Technische Informatik (TI)
- Wirtschaftsinformatik (WI)

Einige Fachhochschulen haben differierende Bezeichnungen eingeführt, wie zum Beispiel Allgemeine Informatik, Ingenieurinformatik oder auch (in Anlehnung an die universitäre Sprachregelung) Angewandte und Praktische Informatik. Alle von der Terminologie I, TI, WI abweichenden Bezeichnungen erschweren die Transparenz für die Öffentlichkeit (vor allem für Studienanfänger). Sie sollten den hier empfohlenen Benennungen angepaßt werden. Insbesondere wird vorgeschlagen, bei Neugründungen diese Klassifizierung zu benutzen.

Informatik-Studiengänge an Fachhochschulen sollen mit dem akademischen Grad Diplom-Informatiker (FH)/Diplom-Informatikerin (FH) abschließen, da die Studienprogramme einen überwiegenden Anteil an eigenständigen Informatik-Veranstaltungen beinhalten. Um auf die Spezifika der Wirtschaftsinformatik und der Technischen Informatik hinzuweisen, können im Einzelfall die akademischen Grade Diplom-Wirtschaftsinformatiker (FH)/Diplom-Wirtschaftsinformatikerin (FH) bzw. Diplom-Ingenieur (FH)/Diplom-Ingenieurin (FH) verliehen werden. Als Kurzformen werden Dipl.-Inf., Dipl.-Wirtsch.-Inf. und Dipl.-Ing. empfohlen.

5.5. Organisatorische Maßnahmen

Um auch die akademische Lehre und den Technologietransfer den neuen Anforderungen anpassen zu können, wird eine Erweiterung des Informatikangebots durch zusätzliche Studiengänge oder durch die Einführung von differenzierten Schwerpunktangeboten empfohlen. Dafür sind – soweit dies noch nicht geschehen ist – an den Fachhochschulen selbständige Informatikfachbereiche zu schaffen, die über die entsprechende Organisationsstruktur verfügen und auch den Ablauf des Studiums optimal planen können.

Für einen zügigen Studienverlauf ist der Zugang zu allen Lehrveranstaltungen ohne Wartesemester erforderlich sowie die Möglichkeit, Leistungen im nächsten Semester zu wiederholen und nicht erst in einem Jahr. Daher wird empfohlen, in allen Studiengängen zu prüfen, ob sich ein semesterweiser Studienbeginn einführen läßt.

Praxiserfahrung und Methoden zur „Weiterentwicklung der Praxis“ kann nur vermitteln, wer über genügend eigene moderne Praxis verfügt. Professoren an Fachhochschulen haben vor ihrer Tätigkeit als Hochschullehrer mindestens fünf – im Durchschnitt achteinhalb – Jahre einschlägige berufliche Praxis erworben. Um den Praxisbezug aktuell zu halten, wird empfohlen, daß jeder Hochschullehrer für anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung alle vier Jahre ein Fortbildungssemester in der Praxis absolviert [19] und ihm zwei SWS (pro Semester) auf die Lehrverpflichtung angerechnet werden.

ANHANG

A. Stand der Informatikstudiengänge

Die Empfehlungen gehen von dem nachfolgend beschriebenen Stand aus, der den Rahmen absteckt, in dem die neuen Inhalte, Methoden und Kompetenzen vermittelt werden müssen. Da der Entwicklungsstand von ca. 80 Studiengängen an über 50 Fachhochschulen naturgemäß Unterschiede aufweist, kann hier nur ein fiktiver Stand beschrieben werden. Eine solche Beschreibung enthält zahlreiche Hinweise zu einer Vereinheitlichung der Ausbildung. Diese Hinweise werden durch Formulierungen wie „wird empfohlen“ oder „sollte“ hervorgehoben.

A.1. Klassifizierung und Zielsetzung

A.1.1. Klassifizierung der Informatikstudiengänge

Gemäß ihrem Paradigma einer theoretisch fundierten aber praxisorientierten Ausbildung hat die Informatik an Fachhochschulen eigene Studiengangsbezeichnungen entwickelt [6]. Dabei wurde von Anfang an eine Trennung bezüglich der Informatik-Anwendungsfelder im technischen und wirtschaftlichen Bereich vorgenommen. Dadurch entstanden die Bezeichnungen „Allgemeine Informatik“ (AI) oder auch „Informatik“ (I), „Technische Informatik“ (TI) und „Wirtschaftsinformatik“ (WI).

Eine Unterscheidung zwischen Allgemeiner Informatik und Informatik erscheint aus heutiger Sicht nicht angebracht, zumal die Bezeichnung AI eine Interpretation im Sinne von „allgemein, nicht zielgerichtet und nicht anwendungsorientiert“ ermöglicht, die den Paradigmen der Fachhochschulen widerspricht.

Die Differenzierung der Studiengangstypen beginnt bereits mit dem Grundstudium, in dem vor allem bezüglich der Wirtschaftswissenschaften und der technisch-physikalischen Grundlagen unterschiedliche Gewichte gesetzt werden (Abb. 2). Gleichwohl gibt es in allen drei Typen Möglichkeiten zur Spezialisierung bzw. Vertiefung, die zum individuellen Profil des einzelnen Fachbereichs gehören.

Seit kurzer Zeit findet man an Fachhochschulen einzelne Studiengänge, die ein fachlich abweichendes Programm anbieten. Als Beispiel hierfür sei der Studiengang „Medieninformatik“ genannt, der in Publikationen [4] als eigene Gruppe er-

Abb. 1 Informatikstudiengänge an Fachhochschulen, Stand 1993

	Gesamt	Informatik ¹⁾	Technische Informatik	Wirtschaftsinformatik
Studiengänge	72	33	24	15
Studierende	21.157	10.173	7.296	3.688
Bewerbungen p.a.	12.917	5.220	4.144	3.553
Anfänger p.a.	5.089	2.504	1.651	934
Absolventen p.a.	2.514	1.014	1.010	490

¹⁾ Enthalten sind ein Studiengang Medieninformatik und drei Aufbaustudiengänge mit etwa 500 Studierenden.

wähnt wird. Derartige Studiengänge sollten nur dann als Informatikstudiengänge bezeichnet werden, wenn sie einen überwiegenden Anteil an eigenständigen Informatikfächern beinhalten. Alle derzeit bekannten Studiengänge, die über einen Vertiefungsschwerpunkt hinausgehen, lassen sich in das obige Klassifikationsschema (I, TI, WI) einordnen.

Die Abb. 1 zeigt die Anzahl der Studiengänge, der Studierenden, der Bewerbungen, der Studienanfänger und der Absolventen, aufgeschlüsselt für die drei Studiengangsarten. In den westlichen Bundesländern ist der Andrang zu den Informatikstudiengängen trotz eines Ausbaus um mehr als 50 % in den Jahren 1985 bis 1991 nach wie vor hoch. In den östlichen Bundesländern wurden Fachhochschulen erst ab 1990 neu geschaffen. Sie sind daher in vielen Fällen noch nicht genügend bekannt. Die Bewerbungszahlen werden sich daher erst im Laufe der Zeit an die in den westlichen Ländern üblichen Werte angleichen.

Beim Vergleich von Absolventen- und Anfängerzahlen ist zu berücksichtigen, daß einige Studiengänge in den westlichen und alle Studiengänge in den östlichen Bundesländern noch nicht bis zum Abschlußsemester belegt sind.

Ausführliche Informationen zu den Studiengängen finden sich im Studienführer Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen [2] und im Studien- und Forschungsführer Informatik an Fachhochschulen [3], sowie im Memorandum über Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Informatik an Fachhochschulen [13].

A.1.2. Zielsetzung der Informatikstudiengänge

Eine Ausrichtung der Ausbildung an Fachhochschulen auf einzelne Berufsfelder ist nicht möglich, da die Absolventen erfahrungsgemäß quer durch alle Branchen in den unterschiedlichsten Bereichen tätig sind. Eine Differenzierung in die bereits genannten Typen von Studiengängen hat sich allerdings bewährt.

Absolventen der Studiengänge Informatik (I) beschäftigen sich vor allem mit Konzeption, Realisierung und Einsatz von Software, wobei die Aufgabenstellungen sowohl aus der Systemprogrammierung (speziell aus dem Bereich Netze) kommen wie auch aus der Anwendungsprogrammierung mit den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen. Daher steht die Software-Entwicklung im Vordergrund, d.h. die Beschäftigung mit dem Software-Lebenszyklus in allen Facetten und unter Berücksichtigung des zugehörigen Umfeldes. Das Erlernen von speziellen Fakten – wie zum Beispiel technische Details der Rechner-Hardware oder Einzelheiten bei der Anwendung der Wirtschaftswissenschaften – soll dahinter zurücktreten.

Die Studiengänge Technische Informatik (TI) vermitteln als Ausbildungsziel Konzeption, Realisierung und Einsatz rechnergestützter technischer Systeme. Anwendungen finden sich vor allem auf den Gebieten Automatisierungstechnik, Leittechnik, Betriebs- und Meßdatenerfassung, Produktionsplanung und -steuerung sowie bei der Verknüpfung zu integrierten Systemen, wie etwa CIM. Dementsprechend wird in den Lehrinhalten das Zusammenwirken von Hard- und Software besonders berücksichtigt. Zusätzlich werden solide Kenntnisse in der Elektrotechnik und im Bereich physikalisch-technischer Grundlagen vermittelt.

Das Studium der Wirtschaftsinformatik (WI) an Fachhochschulen soll Studierende dazu befähigen, in der Praxis beim „Aufbau, der Arbeitsweise und der Gestaltung computer-

Bei jeweils 75 – 80 SWS für Grund- und Hauptstudium entsprechen 5% ca. 4 SWS.

Grundstudium	Informatik (I)	Technische Informatik (TI)	Wirtschaftsinformatik (WI)
Fächerblock			
Informatik	50	50	50
Mathematik	20	20	15
Physikalisch-Technische Grundlagen	15	20	5
Wirtschaftswiss. Grundlagen	5	0	20
Sozial- und Geisteswissenschaften	10	10	10
Summe Grundstudium	100	100	100
Hauptstudium	Informatik (I)	Technische Informatik (TI)	Wirtschaftsinformatik (WI)
Fächerblock			
Informatik	80	60	70
Mathematik	0	10	0
Elektrotechnik	0	20	0
Wirtschaftswissenschaften	15	5	25
Sozial- und Geisteswissenschaften	5	5	5
Summe Hauptstudium	100	100	100

Abb. 2 Richtwerte zu den prozentualen Anteilen der Fächerblöcke in Informatikstudiengängen (I, TI, WI).

gestützter betrieblicher Kommunikations- und Informationssysteme“ tätig zu sein [2]. Die Lehrinhalte setzen sich demzufolge zusammen aus Theorie, Methoden und Verfahren der Informatik, aus grundlegenden und weiterführenden Veranstaltungen aus dem Bereich der Betriebswirtschaftslehre und aus Anwendungen wie Auslegung von Rechnernetzen, die Bürokommunikation und sogenannter Endbenutzersysteme.

A.2. Grundstruktur der Informatikstudiengänge

Informatikstudiengänge an Fachhochschulen sind in der Regel achtsemestrig. Dabei konzentrieren sich Lehrveranstaltungen und Praktika auf sechs Studiensemester, von denen drei dem Grundstudium zugeordnet werden sollten, siehe Abschnitt A.4. In allen Informatikstudiengängen lassen sich die Fächer jeweils fünf Blöcken zuordnen, deren prozentuale Anteile Abb. 2 zeigt.

Geht man von einem Gesamtdeputat von 150 bis 160 SWS aus, das zu je 75 bis 80 SWS auf Grund- und Hauptstudium verteilt wird, so entspricht ein Anteil von 5 % jeweils knapp 4 Semesterwochenstunden (SWS). Ist das Grundstudium im Einzelfall kürzer oder länger, muß die Tabelle entsprechend modifiziert werden.

Alle Studiengänge sind gekennzeichnet durch mehr als 55 % Informatikanteile. Dabei unterscheiden sich die Studiengänge Informatik (I), Technische Informatik (TI) und Wirtschaftsinformatik (WI) nicht nur in den prozentualen Anteilen der Fächerblöcke, sondern auch in Zusammenstellung und Inhalt der den einzelnen Blöcken zugeordneten Fächer.

A.3. Inhalte der Informatikstudiengänge

Die wichtigsten Inhalte der Informatikstudiengänge sind in den Abb. 3 und 4 dargestellt. Dabei wird im Hinblick auf eine strukturell einheitliche Darstellung eine Aufteilung in Grund- und Hauptstudium vorgenommen. Die Fächer werden den im Abschnitt A.2. eingeführten Blöcken zugeordnet. Da es in vielen Fächern einen fließenden Übergang zwischen Grund- und Hauptstudium gibt, insbesondere weil viele Fächer des Grundstudiums im Hauptstudium vertieft werden, wird auf eine detaillierte, getrennte Beschreibung von

Grund- und Hauptstudium verzichtet. Auf die für zielgerichtete Curricula (siehe Abschnitt 5.3.2. im Hauptteil) selbstverständliche Ausrichtung auf die drei unterschiedlichen Studiengangstypen wird nur an besonders wichtigen Stellen eingegangen.

A.3.1. Informatik

Die angegebenen Inhalte lassen sich nur vermitteln, wenn sie sehr sorgfältig hinsichtlich Grundlagen, Hintergrundwissen und Praxisrelevanz ausgewählt und gut aufeinander abgestimmt werden. Bei einem Lerndeputat von nur 80 bis 100 SWS für die Informatikfächer lassen sich viele wichtige Teilgebiete der Informatik (z.B. Grafik, Bildverarbeitung, Fuzzy Logic, Neuronale Netze, hochparallele Systeme, verteilte Systeme, Robotik, Simulation, CAD, CAM, CIM) oft nicht in den Pflichtfächern unterbringen. Daher wird ein breites Spektrum von Wahlpflichtfächern empfohlen, das etwa 30 % des Lehrangebotes im Hauptstudium umfassen und – soweit möglich – für mehrere Informatikstudiengänge bzw. Schwerpunkte gemeinsam angeboten werden soll. Dabei sind auch Angebote aus den Bereichen Elektrotechnik, Wirtschaftswissenschaften sowie Sozial- und Gesellschaftswissenschaften zu berücksichtigen.

A.3.2. Mathematik

Die Mathematikinhalte hängen stark vom Studiengangstyp ab. Zum Beispiel müssen in der Technischen Informatik ausführlich Fourierentwicklung, Laplace-Transformation und Differentialgleichungen behandelt werden, während diese Inhalte in der Wirtschaftsinformatik fehlen können, wodurch genügend Zeit für Optimierungs- und Prognoseverfahren zur Verfügung steht.

A.3.3. Technische Fächer

In den physikalisch-technischen Grundlagen haben die Fächer Physik, Elektrotechnik, Digitaltechnik einen hohen Stellenwert mit entsprechendem Stundenumfang. In den Studiengängen Informatik ist es sinnvoll, die Inhalte dieser Fächer zusammenzufassen und im wesentlichen dazu zu verwenden, den Studierenden

Abb. 3 Grundstudium Informatik an Fachhochschulen.

Inhalt und Umfang der einzelnen Fächer variieren je nach Ausrichtung des Studiengangs, wobei einzelne Teile auch ganz entfallen können (siehe auch Abbildung 2)

Informatik
• Organisation von Rechnersystemen in virtuellen Ebenen, Grundlagen der Informationsverarbeitung
• Programmkonstruktion mit prozeduraler und objektorientierter Programmierung
• Automaten und formale Sprachen, Grundzüge der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie
• Algorithmen und Datenstrukturen, Datenmodellierung, Datenbankentwurf
• Softwareentwicklung mit Prototyping, Modellierungsmethoden, Case-Werkzeugen und implementations-unabhängige Methoden zur Systemanalyse sowie Systementwurf
Mathematik
• Algebra • Graphentheorie • Analysis • Numerik • Stochastik
Physikalisch-Technische Grundlagen
• Physik • Elektrotechnik • Digitaltechnik • Rechnertechnologie
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen
• Einführung in die Wirtschaftswissenschaften • Rechnungswesen
• Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
Sozial- und Geisteswissenschaften
• Historische Grundlagen der Informatik • Präsentationstechnik, Rhetorik
• Auswirkungen des Informatik-Einsatzes • Arbeit- und Führungspsychologie

Inhalt und Umfang der einzelnen Fächer variieren je nach Ausrichtung des Studiengangs, wobei einzelne Teile auch ganz entfallen können (siehe auch Abbildung 2)

Informatik

Vertiefung der Fächer aus dem Grundstudium, darüber hinaus:

- Datenbanksysteme
- Betriebssysteme, Rechnersysteme, Netze
- Compiler und Sprachentwicklung
- formale Spezifikation und Verifikation
- Methoden der KI
- Grafische Datenverarbeitung
- Projektmanagement, Qualitätssicherung
- Datenschutz, Datensicherheit

Studiengangsspezifische Informatik

- | Informatik | Technische Informatik | Wirtschaftsinformatik |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Informatikfächer • Darüber hinaus: <ul style="list-style-type: none"> • Reengineering • Benutzungsoberflächen • Bildverarbeitung • wissensbasierte Systeme • Neuronale Netze | <ul style="list-style-type: none"> • maschinennahe Programmierung (Assembler und C) • Busse und Treiber • Echtzeitsysteme • Prozeßdatenverarbeitung • Fehlererkennung und -diagnose • fehlertolerante Systeme • CAD | <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung Datenmodellierung, Datenbankdesign • Informationsmanagement • (Re-)Engineering • Anwendungssysteme in Wirtschaft und Verwaltung, spez. PPS • Entscheidungsunterstützungs- und Simulationssysteme |

Mathematik

- Diskrete Mathematik
- Logik
- Prognoseverfahren
- Optimierung
- Differentialgleichungen
- Fourierreihen, Laplace-Transformation

Elektrotechnik

- Nachrichtentechnik
- Meß- und Regelungstechnik

Wirtschaftswissenschaften

- Informatik in der speziellen BWL
- Finanzierung
- Betriebliche Informations-, Administrations-, Dispositions- und Entscheidungssysteme
- Produktions- und Fertigungswirtschaft
- Organisation & Führung
- Controlling
- Operations Research
- Marketing

Sozial- und Geisteswissenschaften

- Informatik und Ethik
- Sprache und Kultur europäischer Partner
- Grundlagen der Rechtswissenschaft
- Urheberrecht, Arbeitsrecht, Vertragsrecht

Abb. 4 Hauptstudium Informatik an Fachhochschulen.

den die Funktionsweise des Werkzeugs Rechner zu erklären. Diese Konzeption eignet sich auch für die Studiengänge Wirtschaftsinformatik, in denen der Umfang dieses Fächerblocks noch erheblich geringer ist.

A.3.4. Wirtschaftswissenschaften

Die Studierenden aller Informatikstudiengänge sollen eine Einführung in die Wirtschaftswissenschaften vermittelt bekommen, die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen umfaßt. Diese Einführung kann auch im Hauptstudium angesiedelt sein, so z.B. in der Technischen Informatik (siehe Abb. 2). Weiterführende Veranstaltungen gibt es in diesem Fächerblock für die Studiengänge Informatik und Wirtschaftsinformatik.

A.3.5. Sozial- und Geisteswissenschaften

Die Durchdringung fast aller Tätigkeitsfelder mit Informatik fordert eine breite Berücksichtigung sozialer Aspekte während des ganzen Studiums. In Übereinstimmung mit der Wirtschaft wird dringend empfohlen, Veranstaltungen aus dem Bereich der Human- und Sozialwissenschaften in die Curricula zu integrieren. Vielversprechend sind in diesem Bereich interdisziplinäre Ansätze, in denen Veranstaltungen von Professoren der Sozialwissenschaften und der Informatik gemeinsam betreut werden. Der wachsenden Internationalisierung soll durch Sprachangebote Rechnung getragen werden, in denen neben der Fertigkeit, berufsbezogen mündlich und schriftlich zu kommunizieren, auch ein Minimum an Kulturkenntnissen über das jeweilige Land vermittelt wird.

A.4. Gliederung, Regelstudienzeit und Studiendauer

In Anlehnung an einen Beschluß des Fachbereichstages Informatik an Fachhochschulen soll die Regelstudienzeit acht Semester umfassen, einschließlich ein oder zwei Studiensemestern in der Praxis (kurz Praxissemester). Vorlesungen und Praktika konzentrieren sich im wesentlichen auf sechs Semester. Bei einem Studiensemester in der Praxis füllen Abschlußprüfungen und Diplomarbeit das achte Semester voll aus, bei zwei Studiensemestern in der Praxis müssen sie parallel zu den Veranstaltungen des achten Semesters durchgeführt werden.

Bei Studiengängen mit einem Studiensemester in der Praxis sollte das Grundstudium aus den drei ersten Studiensemestern an der Fachhochschule bestehen, bei zwei Studiensemestern in der Praxis aus den ersten drei Studiensemestern an der Fachhochschule und dem ersten Praxissemester.

Die tatsächliche Studiendauer von acht bis neun Semestern überschreitet die Regelstudienzeit von acht Semestern nur unwesentlich. Diese erfreulich kurze Studiendauer resultiert aus der Studierbarkeit, der ständigen studienbegleitenden Leistungskontrolle sowie aus der Motivation durch ein Studium in Gruppen mit unmittelbarem Kontakt zum Professor.

A.5. Strukturformen in der Lehre

Die Ausbildungsziele eines Informatikstudiums an der Fachhochschule sind nur mit den bewährten Strukturformen in der Lehre und kleinen Gruppen erreichbar. Leider sind derzeit die Gruppen erheblich größer als vom Wissenschaftsrat empfohlen. Dies benachteiligt vor allem die schwächeren Studierenden erheblich.

Während Lehrvorträge nach dem seminaristischen Prinzip (Vorlesungen gibt es nicht), Übungen und Praktika ähnlich ablaufen wie in anderen Fachhochschulstudiengängen, weisen Projekte, Seminare, Studiensemester in der Praxis und die Diplomarbeit Besonderheiten auf.

Lehrvorträge nach dem seminaristischen Prinzip vermitteln Konzepte, Methoden und wissenschaftliche Erkenntnisse sowie ihre Anwendung in Beispielen und Fallstudien. Die dafür erforderliche Zeit wird gewonnen, indem der Stoff didaktisch so aufbereitet wird, daß er von den Studierenden unmittelbar aufgenommen werden kann. Um den notwendigen engen Kontakt zwischen Lehrenden und Studierenden zu ermöglichen, dürfen die Gruppen nur 25 bis 30 Studierenden umfassen ([25] Seite 92).

Übungen ermöglichen, Inhalte selbständig zu vertiefen. Dabei sind – im Gegensatz zu den Praktika – die Probleme und Lösungsansätze detailliert vorgegeben. Da Übungen Einzelgespräche und intensive Kleingruppenbetreuung erfordern, sollten sie mit maximal 15 Studierenden abgehalten ([25], Seite 92) und zusätzlich durch einen Laboringenieur, DV-Mitarbeiter oder Tutor betreut werden.

Praktika und Laborübungen dienen neben der Anwendung der Lehrinhalte der Vermittlung derjenigen Fertigkeiten, für die eine persönliche Anleitung unabdingbar ist, und zwar möglichst durch denjenigen Professor, der die zugehörige Vorlesung hält. Praktikumsgruppen erfordern eine zusätzliche Betreuung durch mindestens einen Laboringenieur und sollten nicht mehr als zehn Studierende umfassen ([25], Seite 92).

Projekte bzw. Workshops geben den Studierenden die Möglichkeit, an einer größeren Aufgabe Ziele zu definieren, interdisziplinäre, ganzheitliche Lösungsansätze zu finden und fächerübergreifende Konzeptionen und Lösungen zu erarbeiten. Dabei werden Teamarbeit und insbesondere Präsentation und Durchsetzung von Konzepten in der Gruppe geübt. In Projekten sollten nur unbenotete Leistungsnachweise vergeben werden, damit die Lösungsvorschläge in vertrauensvoller Atmosphäre offen diskutiert werden können. Um alle Studierenden ausreichend zu betreuen und einigermaßen gleichmäßig einzubinden, sollten Projektgruppen maximal zehn Studierende umfassen. Projekte, die zusammen mit Wirtschaft und Verwaltung durchgeführt werden, sind den Kunden nur bei intensivster Betreuung zuzumuten und müssen daher auf fünf Studierende beschränkt bleiben.

Seminare sind erforderlich, damit die Studierenden das selbständige Erarbeiten eines Themas, die sachgerechte Literaturrecherche sowie die überzeugende Argumentation und Präsentation erlernen. Dazu gehört eine kritische Auseinandersetzung mit dem Thema unter Erarbeitung eines eigenen Standpunktes. Wegen der großen Bedeutung der Präsentation, sollte es mehrere Seminare geben, wobei ein Professor jeweils maximal fünf Studierende intensiv betreut.

Es soll mindestens ein Studiensemester in der Praxis geben, das nicht weniger als 20 Wochen umfassen soll. Praxissemester bieten den Studierenden die Gelegenheit, sich mit konkreten betrieblichen Problemen auseinanderzusetzen, die im Studium erworbenen Kenntnisse anzuwenden und eigene Lösungsvorschläge in die betriebliche Praxis einzubringen. Dies steigert die Motivation für das weitere Studium erheblich. Die Studierenden werden im Rahmen eines Seminars vorbereitet, durch zwei weitere Seminare begleitet und von Professoren individuell betreut. Dabei hat es sich bewährt, Lehrkräfte aus dem Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften zu beteiligen und Absolventen sowie Praktiker aus den beteiligten Firmen einzubeziehen.

In der Diplomarbeit soll der Student die im Studium gelernten Inhalte eigenverantwortlich und mit wissenschaftlicher Fundierung auf eine meist praktische Problemstellung anwenden. Die Diplomarbeit besteht in der Regel aus der Systemanalyse, bei der vor allem die Anforderungen der Benutzer ermittelt werden, aus dem Entwurf, der die Benutzeranforderungen auf die verfügbare Technologie abbildet und aus der Implementierung mit Realisierung, Verifikation, Abnahme, Schulung und Einführung. Im Einzelfall können Systemanalyse und Entwurf überwiegen.

B. Informatik in anderen Studiengängen

B.1. Informatik als Fach in anderen Studiengängen

In den letzten Jahren sind mehrere GI-Empfehlungen erschienen, die sich beschäftigen mit der Integration der Informatik

- in Ingenieur-Studiengängen [21],
- in Studiengängen der Wirtschaftswissenschaften [1] und
- in sonstigen nichttechnischen Studiengängen [12].

Stufe	Ingenieur-Studiengänge Um- fang	Wirtschaftswissenschaften Elektrotechnik, Maschinenbau, Bauingenieurwesen	Nichttechn. Studiengänge Sozialwesen, Verwaltung, Bibliothekswesen
I	• Nutzung und Anwendung von: Standardsoftware und Endbenutzertools wie Tabellenkalkulation, Textverarbeitung, Graphik, PC-Datenbanken, Bürokommunikation		
ca.	• Aufbau eines Computersystems: Funktionen von Betriebssystemen, Benutzungsoberfläche		
6 + 4	• Kenntnisse über die Erstellung von Programmen		
SWS	• Auswirkungen moderner Informationstechniken auf Individuum, Arbeitsorganisation und Gesellschaft		
II	• Software-Engineering mit Projektarbeit	• Programmierung	Nur Bibliothekswesen:
4 + 2	• Analyse, Entwurf mit Modulspezifikation (ohne Datenbankentwurf)	• DV-Organisation: Phasenschema, Pflichtenheft	• Vertiefung Datenbanken
bis		• Informationsmanagement	• Vernetzung
8 + 4	• Realisierung	• Datenmodellierung	• Bibliothekssoftware
SWS	• in einer Programmiersprache	• und Datenbanksysteme	
	• Systemintegration, Systemtest	• DV-Anwendungen im Betrieb	
III	Fachspezifische Lehrveranstaltungen mit Informatik-Bezug		

Abb. 5 Informatik-Lehrinhalte in anderen Studiengängen an Fachhochschulen.

Informatik als Grundlagenfach in anderen Studiengängen und Fachrichtungen sollte mindestens zehn Semesterwochenstunden (SWS) umfassen und folgende Lernziele erreichen:

- die Fähigkeit zum Erkennen sinnvoller Informatikeinsatzgebiete,
- die Fähigkeit zum Transfer fachspezifischer Probleme und Lösungsansätze an den Informatiker,
- die Fähigkeit zur Diskussion mit Informatikern über Lösungsvorschläge und
- die Fähigkeit zur Lösung von Problemen, die bezüglich Komplexität, Datenvolumen und Wartungsaufwand begrenzt sind.

Die Lehrinhalte werden naturgemäß vom jeweiligen Studiengang beeinflusst. Die Abb. 5 gibt in einem Stufenplan einen groben Überblick über Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Details sind den oben zitierten Empfehlungen zu entnehmen. Der Umfang, in SWS, wurde teilweise der ständig zunehmenden Bedeutung der Informatik angepaßt.

B.2. Informatik als Vertiefungsrichtung in anderen Studiengängen

B.2.1. Abgrenzung

Ein Studienschwerpunkt Informatik (auch Technische Informatik oder Wirtschaftsinformatik) im Rahmen eines anderen Fachhochschulstudiengangs stellt dort eine Vertiefungsrichtung oder Schwerpunktausbildung dar. Lehrveranstaltungen in Informatik sollten einerseits für die Vermittlung der üblichen Grundlagen angeboten werden (siehe B.1.). Darüber hinaus wird von einem selbständigen Schwerpunkt bzw. einer selbständigen Vertiefungsrichtung verlangt, daß im Hauptstudium ein Block von mindestens 25 Semesterwochenstunden ausgewiesen ist. Dabei müssen die entsprechenden Lehrveranstaltungen zum großen Teil verbindlich sein, sofern das Abschlußzeugnis Hinweise auf das Vertiefungsstudium enthalten soll.

Ein solcher Studienschwerpunkt kann nicht zum Titel Diplominformtiker/in führen, sondern zu einem akademischen Grad, der dem Hauptfach des Studiengangs zugeordnet ist (z.B. Dipl.-Ing., Dipl.-Kfm., Dipl.-Phys., Dipl.-Math., Dipl.-Des. etc).

Beispiele für existierende Studiengänge mit Schwerpunkt Informatik sind:

- Studiengang Elektrotechnik, Schwerpunkt Ingenieurinformatik
- Studiengang Bauingenieurwesen, Schwerpunkt Bauinformatik
- Studiengang Betriebswirtschaftslehre, Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik
- Studiengang Technische Physik, Schwerpunkt Automatisierungstechnik/ Informationsverarbeitung
- Studiengang Mathematik, Schwerpunkt Informatik
- Studiengang Design, Schwerpunkt Designinformatik

Empfohlen wird, den Schwerpunkt Informatik in Studienplänen und Studienführern deutlicher als bisher auszuweisen. Dabei ist einerseits auf die Abgrenzung gegenüber den grundständigen Studiengängen Informatik zu achten; andererseits soll zum Ausdruck gebracht werden, daß es sich um mehr handelt als die knappe Vermittlung von Informatik-Anwendungswissen. Die Bezeichnung der Studienschwerpunkte sollte die inhaltliche Charakterisierung der Vertiefungsrichtung erkennen lassen; als hilfreich werden Benennungen wie „Informationstechnik im Maschinenbau“ oder ähnliches angesehen. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sollte für Vertiefungsrichtungen auf Bezeichnungen wie Wirtschaftsinformatik bzw. Technische Informatik verzichtet werden.

B.2.2. Inhalte

Die inhaltliche Ausfüllung von mindestens 25 Semesterwochenstunden im Hauptstudium hängt vom zugehörigen Studiengang ab. Eine allgemeine Empfehlung für die Lehrinhalte kann daher hier nicht gegeben werden.

Für die ingenieurwissenschaftlichen Bereiche wie Elektrotechnik oder Maschinenbau empfiehlt sich das Angebot von Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Technischen Informatik, z.B. Mikroprozessoren, Prozeßrechenstechnik, Rechnernetze, Rechnersysteme aber auch rechnergestützte Konstruktion mit entsprechenden Fachkomponenten.

Bei Studiengängen, die den Bereichen Architektur oder Bauwesen zuzuordnen sind, liegt naturgemäß die Priorität bei der Vermittlung der Möglichkeiten des CAD-Einsatzes bzw. der allgemeinen graphischen Datenverarbeitung und entsprechender Softwaresysteme.

Die an einer Reihe von Fachhochschulen existierenden Mathematik-Studiengänge bieten in der Regel ein Schwerpunktstudium mit Inhalten aus dem Bereich der Studiengänge Informatik an, was für die Zielsetzungen der Mathematik an Fachhochschulen auch als sinnvoll erachtet wird.

Für wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge findet sich in [2] eine detaillierte Empfehlung, die unabhängig von den dort propagierten und an den betrieblichen Anwendungen orientierten Inhalten von der Struktur her auch für andere Bereiche als beispielhaft angesehen werden kann.

Fachhochschulstudiengänge des Faches Gestaltung (Design bzw. spezielle Ausrichtungen wie etwa Kommunikationsdesign) werden in Zukunft verstärkt die Möglichkeiten eines Computereinsatzes berücksichtigen. Ein Schwerpunktstudium Design-Informatik sollte jedoch über die Vermittlung der notwendigen Grundlagen hinausgehen und sich an Lehrinhalten

orientieren, wie sie beispielhaft in dem von der Fachhochschule Furtwangen als eigenständigen Studiengang „Medieninformatik“ bezeichneten Schwerpunkt angeboten werden (siehe auch Abschnitt B.1. und [4]).

B.3. Aufbau- und Zusatzstudium Informatik

Die Terminologie dieser auf einem Diplom an Fachhochschulen aufbauenden Studiengänge ist in den Hochschulgesetzen nicht einheitlich. Hier wird die vom Wissenschaftsrat vorgeschlagene Terminologie benutzt ([25], Seite 93): „Ein Aufbaustudium dient der Vertiefung eines vorangegangenen Studiums im gleichen Studienfach. Ein Zusatzstudium dient der Erweiterung fachlicher Kenntnisse in einem Studienfach, das nicht in erforderlichem Maße Gegenstand des vorangegangenen Studiums gewesen ist.“

Ein Verzeichnis der Aufbau- und Zusatzstudien an Fachhochschulen gibt es bei der Bundesanstalt für Arbeit sowie in [17]. Um in den östlichen Bundesländern den Fachschulingenieuren ein weiterführendes Studium anzubieten, entstehen dort zur Zeit eine ganze Reihe derartiger Studiengänge. So gibt es z.B. an der HTWS Zittau/Görlitz einen speziell konzipierten Studiengang, der in drei Semestern zum Diplom führt.

B.3.1. Aufbaustudiengänge

Für die westlichen Bundesländer wendet sich diese Empfehlung – in Anlehnung an den Wissenschaftsrat ([25], Seite 94) – gegen eine breite Einführung von Aufbaustudiengängen, da diese das Studium verlängern, Personalkapazitäten binden und den Wert des bereits erworbenen Diploms verringern. Sinnvoller als Aufbaustudiengänge erscheinen Informatikschwerpunkte in anderen Studiengängen sowie die Einrichtung von Vertiefungsrichtungen in Studiengängen Informatik.

B.3.2. Zusatzstudiengänge

Erfahrungen aus der Studienfachberatung zeigen, daß sich bei einem Zweitstudium der Informatik Vorkenntnisse im allgemeinen nur in der Mathematik und im Nebenfach auswirken. Der Informatikteil muß in aller Regel komplett neu studiert werden. Dadurch verkürzt sich das Studium höchstens um ein Jahr; die Zusatzstudiengänge müßten sechs Semester umfassen. Ein derart langes Zusatzstudium paßt zumindest für die westlichen Bundesländer nicht zu den von der Wirtschaft geforderten kurzen Studienzeiten. ☒

Mitglieder des Arbeitskreises

Diese Empfehlung wurde im wesentlichen von einem Arbeitskreis erarbeitet, dessen Mitglieder alle dem Fachbereichstag Informatik und/oder dem Arbeitskreis Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen angehören:

Prof. Dipl.-Math. Werner Burhenne
Fachbereich Informatik
Fachhochschule Darmstadt
Schöfferstraße 8 B, D-64295 Darmstadt

Prof. Dipl.-Phys. Jürgen Freytag (Vorsitz)
Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
Fachhochschule Hamburg
Berliner Tor 3, D-20099 Hamburg

Prof. Dr. Ralph Großmann
Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
HTWS Zittau/Görlitz (FH)
Brückenstraße 1, D-02825 Görlitz

Prof. Dr. K.-U. Jahn
Fachbereich Informatik Mathematik
Naturwissenschaften
HTWK Leipzig (FH)
Gustav-Freytag-Straße 42 a
D-04277 Leipzig

Prof. Dr. Achim Kaufmann
Fachbereich Informatik
Fachhochschule Giessen-Friedberg
Wiesenstraße 14, D-35390 Giessen

Literatur

1. Rainer Bischoff et al.: Wirtschaftsinformatik in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen an Fachhochschulen. In: Informatik-Spektrum, Bd. 13, S. 289-292, 1990
2. Rainer Bischoff: Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen - Studium, Angewandte Forschung und Transfer, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin et al. 1992
3. Rainer Bischoff (Hrsg.): Studien- und Forschungsführer Informatik, Technische Informatik, Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen, Vieweg Verlag, Wiesbaden 1995
4. Gerd Böhme: Diplom-Informatiker/-in (Fachhochschule), Blätter zur Berufskunde, herausgegeben von der Bundesanstalt für Arbeit, 6. Auflage, 2-LA31, Bertelsmann Verlag, Bielefeld 1993
5. Ute Bürkle: Erfahrungen mit der objektorientierten Vorgehensweise bei einem Bankprojekt. In: Informatik-Spektrum, Bd. 15, Heft 5 S. 273-281, 1992
6. Werner Burhenne, Albrecht Klages: in [3]
7. E. Denert: Software-Engineering in Wissenschaft und Wirtschaft: Wie breit ist die Kluft? In: Informatik-Spektrum, Bd. 16, Heft 5, S. 295-299,
8. „Zum Profil der Fachhochschulen im differenzierten Hochschulwesen“; Empfehlungen des Deutschen Industrie- und Handelstages, Februar 1990
9. Studien Bildung Wissenschaft 84: Das soziale Bild der Studentenschaft in der Bundesrepublik Deutschland, 12. Sozialerhebung der Deutschen Studentenschaft, herausgegeben vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, Bonn 1989
10. Studien Bildung Wissenschaft 103: Das soziale Bild der Studentenschaft in der Bundesrepublik Deutschland, 13. Sozialerhebung der Deutschen Studentenschaft, herausgegeben vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, Bonn 1992
11. Jürgen Ebert et al.: Empfehlung des Fachbereichs 7 „Ausbildung und Beruf“ der Gesellschaft für Informatik zur Weiterbildung für Informatiker durch die Hochschulen. In: Informatik-Spektrum, Bd. 18, Heft 2, S. 106-109, 1995
12. Jürgen Freytag et al.: Empfehlungen zur Integration der Informatik in nichttechnische Studiengänge (ohne Betriebswirtschaft). In: Informatik-Spektrum, Bd. 13, S. 293-296, 1990
13. Jürgen Freytag et al.: Memorandum über Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Informatik an Fachhochschulen, Fachbereichstag Informatik und Gesellschaft für Informatik, 5. Auflage, 1995, herausgegeben vom FA 7.1 der GI, Bezug über Prof. J. Freytag, FH Hamburg FB E/I, Berliner Tor 3, 20099 Hamburg
14. Ethische Leitlinien der Gesellschaft für Informatik. In: Informatik-Spektrum, Bd. 16, Heft 4, S. 239-240, 1993 (vom Präsidium verabschiedet am 13.1.1994)
15. Heidi Heilmann, et al.: Neue Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für das Informatikstudium an Fachhochschulen. In: Informatik-Spektrum, Bd. 7, Heft 3, S. 187-191, 1984
16. Berndt Hörner, Dieter König, Hans Zangl: Postgraduierung an der Fachhochschule, Die neue Hochschule (Organ des Hochschullehrerbundes), 2/94, Seite 13 - 16, 1994
17. Hochschulrektorenkonferenz: Weiterführende Studienangebote an den Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland, K. H. Bock, Bad Honnef 1993
18. Sylvia Johnigk, Silvester Tappe: Stellungnahme zum Thema Studienzeitverkürzung, herausgegeben vom FA 7.1 der GI, Bezug über Prof. J. Freytag, FH Hamburg FB E/I, Berliner Tor 3, 20099 Hamburg
19. Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur: Freistellung von Professorinnen und Professoren von ihren Verpflichtungen zur Lehre und zur Wahrnehmung der Aufgaben nach § 50 Abs. 1 Satz 2 NHG zugunsten von Dienstaufgaben in der Forschung oder der künstlerischen Entwicklung (Forschungssemester), Hannover, 15.08.1994
20. Gerhard Neuweiler: Der Standort der Fachhochschulen in unserem Hochschulsystem. Festvortrag zur Einweihung des Erweiterungsbaus der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Saarbrücken am 21.04.1993
21. Günter Siegel et al.: Empfehlungen zur Integration der Informatik in Ingenieur-Studiengänge an Fachhochschulen. In: Informatik-Spektrum, Bd. 11, S. 277-280, 1988
22. Andreas Spillner: Kann eine Krise 25 Jahre dauern? In: Informatik-Spektrum, Bd. 17, S. 48-52, 1994
23. Klaus G. Troitzsch et al.: Profil Studium – Profil Beruf. Bezug über K. G. Troitzsch, Universität KoblenzLandau, Rheinau 1, 56075 Koblenz
24. Johann Wagner et al.: Das Re-Engineering von Software: Plädoyer zur Ausbildung für ein Paradigma des permanenten Redesigns. In: Wirtschaftsinformatik, 34. Jahrgang, Heft 2, S. 168-174, April 1992
25. Wissenschaftsrat, Empfehlungen zur Entwicklung der Fachhochschulen in den 90er Jahren, Köln 1991

Eingegangen am 06.10.1995