

Horst Moog

Informatik an Universitäten und Fachhochschulen

Organisations- und Ressourcenplanung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

HIS



Hochschulplanung · Band 174

Herausgegeben von der
HIS Hochschul-Informationssystem GmbH

Horst Moog

Informatik an Universitäten und Fachhochschulen

Organisations- und Ressourcenplanung

HIS GmbH Hannover 2005

Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung erstellt
(Förderungskennzeichen: M159301).
Die HIS Hochschul-Informationen-System GmbH trägt die Verantwortung für den Inhalt.

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

© 2005 by HIS GmbH, Gosseriede 9, 30159 Hannover
Printed in the Federal Republic of Germany
Druck: Poppdruck, Langenhagen
ISBN 3-930447-66-5

Vorwort

Die Bedeutung der Informatik ist seit ihrer Entstehung aus der Mathematik und der Elektrotechnik vor etwa 40 Jahren rasant gewachsen. Ihre Forschungs- und Entwicklungsergebnisse haben den Alltag in der Informationsgesellschaft grundlegend verändert. Dabei beschränkt sich die Informatik nicht auf die Weiterentwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik. Ihr Forschungsfeld umfasst vielmehr die systematische Informationsverarbeitung im Schnittpunkt zwischen den anwendungsorientierten Ingenieur- und den grundlagenorientierten Strukturwissenschaften.

Die vorliegende Studie entwickelt konzeptionelle Planungshilfen und quantitative Modelle für die Organisations- und Ressourcenplanung von Informatikfachbereichen an Universitäten und Fachhochschulen. Als erste in der Reihe der HIS-Grundlagenuntersuchungen zu den Natur- und Ingenieurwissenschaften ist die Untersuchung zur Informatik ausschließlich auf Bachelor- und Masterstudiengänge ausgerichtet. Dies erfordert für einige strukturelle Zusammenhänge alternative Annahmen, beispielsweise für die Übergangsquoten zwischen Bachelor- und Masterstudiengängen. Mit der Berücksichtigung unterschiedlicher Szenarien können aber bereits heute zukünftige Entwicklungen und ihre Folgen für den Ressourcenbedarf aufgezeigt werden.

Der Bericht konnte nur durch die engagierte Unterstützung vieler Wissenschaftler und Planer aus Hochschulen, Bauämtern und Ministerien entstehen:

- *In Gesprächen und bei Besichtigungen ermöglichten zahlreiche Informatikfachbereiche an Universitäten und Fachhochschulen vielfältige Einblicke in Forschung und Lehre.*
- *Planer aus Hochschulen und Bauämtern stellten exemplarische Daten zu Fachbereichen und Neubauplanungen zur Verfügung.*
- *Der Arbeitskreis „Nutzung und Bedarf“ hat die Studie von Beginn an durch großes Interesse und konstruktive Diskussionen maßgeblich gefördert.*
- *Eine Redaktionsgruppe aus Fachvertretern der Informatik und der zuständigen Ministerien hat den Berichtsentwurf intensiv begutachtet und wertvolle Anregungen gegeben.*

HIS möchte allen an der Entstehung der Studie Beteiligten herzlich für ihre Mitwirkung danken.

*Dr. Jürgen Ederleh
Geschäftsführer HIS GmbH*

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XI
Summary / Zusammenfassung	XV
1 Einleitung	1
1.1 Untersuchungsgegenstand	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	2
1.3 Gliederung des Berichts	2
2 Forschung	5
2.1 Forschungsgegenstand	5
2.2 Forschungsgebiete	6
2.3 Anwendungsschwerpunkte	8
2.4 Arbeitsweisen	11
2.5 Entwicklungstendenzen	14
3 Lehre	15
3.1 Studienangebote	15
3.1.1 Studienrichtungen	15
3.1.2 Studienabschlüsse	18
3.1.3 Umstellungsprozess	21
3.2 Studiennachfrage	22
3.2.1 Studierendenzahlen	22
3.2.2 Studienanfänger	22
3.2.3 Absolventen	24
3.2.4 Perspektiven	26
3.3 Studienstrukturen	27
3.3.1 Studieninhalte	27
3.3.2 Studienstrukturmodelle	29
3.3.3 Lehrverflechtungen	31
3.3.4 Verlaufs- und Übergangsquoten	33
3.4 Entwicklungstendenzen	34

4	Organisation und Personal	37
4.1	Organisationsstrukturen	37
4.1.1	Organisatorische Einbindung der Informatik	37
4.1.2	Dezentrale IT-Dienste	41
4.2	Personalbestand	42
4.2.1	Universitäten	43
4.2.2	Fachhochschulen	45
4.3	Personalbedarf	47
4.3.1	Mindestspektrum vertretener Teilgebiete	47
4.3.2	Mindestlehrkräftebedarf aufgrund des Studienangebots	48
	Exkurs: Curricularnormwerte von Bachelor- und Masterstudiengängen	51
4.4	Personalmodelle	53
4.4.1	Universitäten	54
4.4.2	Fachhochschulen	59
	Exkurs: Effekte der Umstellung von Diplom- auf Bachelor- und Masterstudiengänge	62
5	Flächenplanung	65
5.1	Raumarten im Überblick	65
5.2	Räume für die Forschung	66
5.2.1	Büroräume	66
5.2.2	Computerlabore	67
5.2.3	Gerätelabore	68
5.3	Lehrräume	69
5.3.1	Raumtypen	69
5.3.2	Bemessungsverfahren	71
5.4	Ergänzungs- und Infrastrukturräume	78
5.4.1	Büroergänzungsflächen	78
5.4.2	Räume für die Rechnerinfrastruktur	78
5.4.3	Werkstatträume	79
5.4.4	Bibliotheken	79
6	Bedarfsmodelle	81
6.1	Bedarfsmodelle für Universitäten	81
6.1.1	Forschungsgruppenmodelle	81
6.1.2	Fachbereichsmodelle	83

6.2 Bedarfsmodelle für Fachhochschulen	89
6.3 Bedarfsrelationen.....	93
6.3.1 Nutzungsprofile	93
6.3.2 Personalbezogene Flächenrelationen.....	94
6.3.3 Studienplatzbezogene Flächenrelationen	95
6.3.4 Differenzierung der Flächenansätze für Bachelor- und Masterstudienplätze.....	96
6.4 Baukosten.....	100
7 Planungsschritte: Checkliste.....	103
Literaturverzeichnis.....	109
Stichwortverzeichnis.....	113

Abbildungsverzeichnis

1 Einleitung

Abb. 1.1: Aufbau der Untersuchung	3
---	---

2 Forschung

Abb. 2.1: Einordnung der Informatik	5
Abb. 2.2: Teilgebiete der Informatik mit exemplarischen Forschungsthemen	7
Abb. 2.3: CAVE mit Projektoren und Spiegel	9
Abb. 2.4: Arbeitsweisen der Informatik	11
Abb. 2.5: Charakteristische Zuordnung von Arbeitsweisen zu Forschungsgebieten	13

3 Lehre

Abb. 3.1: Überblick über das Angebot informatikgeprägter Studiengänge	16
Abb. 3.2: Aufbau der Diplomstudiengänge	18
Abb. 3.3: Aufbau exemplarischer Bachelor- und Masterstudiengänge	19
Abb. 3.4: Studierende im Studienbereich Informatik nach erstem Studienfach (WS 2003/2004)	22
Abb. 3.5: Studierende der Informatik an deutschen Universitäten und Fachhochschulen	23
Abb. 3.6: Studienanfänger Informatik (1. Fachsemester)	23
Abb. 3.7: Hochschulabsolventen Informatik	24
Abb. 3.8: Empirische Verlaufsquoten für Diplomstudiengänge Informatik	25
Abb. 3.9: Alternative Absolventenprognosen	26
Abb. 3.10: Inhalte eines Informatikstudiums	27
Abb. 3.11: Idealtypische Fächeraufteilung informatikgeprägter Studiengänge	28
Abb. 3.12: Studienstrukturmodell Informatik an Universitäten	30
Abb. 3.13: Studienstrukturmodell Informatik an Fachhochschulen	30
Abb. 3.14: Lehrverflechtungen aus der Perspektive der Informatik	31
Abb. 3.15: Studienstrukturmodelle für Universitäten – Lehrangebot der Informatik	32
Abb. 3.16: Verlaufsszenarien für Bachelor- und Masterstudiengänge Informatik	33

4 Organisation und Personal

Abb. 4.1: Universitäten mit vollständigen Informatikeinrichtungen	39
Abb. 4.2: Informatikfachbereiche an deutschen Fachhochschulen	40
Abb. 4.3: Einsatzfelder dezentraler IT-Dienste innerhalb der Informatik	41
Abb. 4.4: Informatikprofessuren an Universitäten 1992 und 2002 im Vergleich	43
Abb. 4.5: Lehrende und Studierende – Informatik an Universitäten (2002)	44
Abb. 4.6: Personalbestand und Personalrelationen – Informatik an Universitäten (2002)	44
Abb. 4.7: Größenklassen der Vollinformatiken an Universitäten 2002	45
Abb. 4.8: Informatikprofessuren an Fachhochschulen - 1992 und 2002 im Vergleich	45
Abb. 4.9: Lehrende und Studierende – Informatik an Fachhochschulen (2002)	46
Abb. 4.10: Personalbestand und Personalrelationen – Informatik an Fachhochschulen (2002) ...	46
Abb. 4.11: Fachliches Mindestspektrum einer Vollinformatik	47
Abb. 4.12: Berechnung des Mindestlehrkräftebedarfs – Informatik an Universitäten	48
Abb. 4.13: Mindestlehrkräftebedarf für Informatikstudiengänge an Universitäten	49
Abb. 4.14: Mindestlehrkräftebedarf für Informatikstudiengänge an Fachhochschulen	50
Abb. 4.15: Umrechnung der Curricularnormwerte – Informatik an Universitäten	51
Abb. 4.16: Gruppengrößen bei alternativen CNW – Informatik an Universitäten	52
Abb. 4.17: Umrechnung der Curricularnormwerte – Informatik an Fachhochschulen	52

Abb. 4.18: Gruppengrößen bei alternativen CNW – Informatik an Fachhochschulen	53
Abb. 4.19: Personalmodelle für Universitäten und Fachhochschulen im Überblick	54
Abb. 4.20: Mittlere Personalausstattung unterschiedlicher Forschungsgruppen	55
Abb. 4.21: Personalmodell U 1 „Mindestfächerspektrum“	56
Abb. 4.22: Personalmodell U 2 „Erweitertes Fächerspektrum“	56
Abb. 4.23: Personalmodell U 3 „Umfassendes Fächerspektrum“	57
Abb. 4.24: Ermittlung der Lehrkapazität für die Personalmodelle U 1, U 2 und U 3.....	58
Abb. 4.25: Personalmodell FH 1 „Mindestfächerspektrum“	60
Abb. 4.26: Personalmodell FH 2 „Erweitertes Fächerspektrum“	60
Abb. 4.27: Personalmodell FH 3 „Umfassendes Fächerspektrum“	61
Abb. 4.28: Ermittlung der Lehrkapazität für die Personalmodelle FH 1, FH 2 und FH 3	62

5 Flächenplanung

Abb. 5.1: Raumnutzungsarten der Informatik.....	66
Abb. 5.2: Flächenfaktoren für Büroarbeitsplätze	67
Abb. 5.3: Zuordnungsmatrix zwischen Veranstaltungs- und Raumbedarfszeiten	72
Abb. 5.4: Berechnung der Teilrichtwerte Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten (6 + 4 - Modell; Veranstaltungen der Informatik)	73
Abb. 5.5: Berechnung der Teilrichtwerte Allgemeine Informatik (Typ 1) an Fachhochschulen (6 + 4 - Modell)	74
Abb. 5.6: Teilrichtwerte für Lehrimporte an Universitäten.....	75
Abb. 5.7: Belegungsrechnungen für Poolräume, Hardwarepraktika, Lehlabore und Projekträume	76

6 Bedarfsmodelle

Abb. 6.1: Bedarfsmodell für theoretisch-deduktive Forschungsgruppen.....	82
Abb. 6.2: Bedarfsmodell für experimentell-computerbezogene Forschungsgruppen.....	82
Abb. 6.3: Bedarfsmodell für experimentell-gerätebezogene Forschungsgruppen	82
Abb. 6.4: Bedarfsmodell für Nachwuchsgruppen (computerbezogene Arbeitsweise).....	83
Abb. 6.5: Flächenbedarf der Forschungsgruppen im Vergleich.....	83
Abb. 6.6: Modellierung der Büroflächen für Bedarfsmodell U 1	84
Abb. 6.7: Modellierung der Rechner-, Geräte- und Lehrraumflächen für Bedarfsmodell U 1	85
Abb. 6.8: Bedarfsmodell U 1 „Mindestfächerspektrum“	86
Abb. 6.9: Bedarfsmodell U 2 „Erweitertes Fächerspektrum“.....	87
Abb. 6.10: Bedarfsmodell U 3 „Umfassendes Fächerspektrum“	88
Abb. 6.11: Bedarfsmodell FH 1 „Mindestfächerspektrum“.....	90
Abb. 6.12: Bedarfsmodell FH 2 „Erweitertes Fächerspektrum“	91
Abb. 6.13: Bedarfsmodell FH 3 „Umfassendes Fächerspektrum“.....	92
Abb. 6.14: Nutzungsprofile der Universitäts- und Fachhochschulmodelle im Vergleich.....	93
Abb. 6.15: Personalbezogene Flächenrelationen.....	94
Abb. 6.16: Berechnung des durchschnittlichen Flächenbedarfs je Informatikstudienplatz	95
Abb. 6.17: Flächenbedarf in Abhängigkeit von der Studienplatzzahl	96
Abb. 6.18: Berechnung des Lehrflächenbedarfs für Bachelor- und Masterstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten (Bedarfsmodell U 1)	97
Abb. 6.19: Lehrflächenbedarf für Bachelor- und Masterstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten und Fachhochschulen im Überblick.....	97
Abb. 6.20: Rechenansätze zur Aufteilung kapazitätswirksamer, personalabhängiger Flächen auf einen Bachelor- und einen konsekutiven Masterstudiengang	98

Abb. 6.21: Flächenansätze für Bachelor- und Masterstudiengänge Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten und Fachhochschulen im Überblick.....	99
Abb. 6.22: Zuordnung von Raumnutzungsarten zu Kostenflächenarten.....	100
Abb. 6.23: Baukosten für Informatikfachbereiche an Universitäten	101
Abb. 6.24: Baukosten für Informatikfachbereiche an Fachhochschulen	101

7 Planungsschritte: Checkliste

Abb. 7.1: Planungsschritte im Überblick.....	103
--	-----

Summary

Computer science is the leading university discipline of the Information Society. Nevertheless, it finds itself faced – as are other disciplines – with the financial restrictions being imposed on institutions of higher education as well as with the challenges resulting out of the introduction of Bachelor and Master degrees on account of the Bologna process. Against this background this report seeks to develop planning aids for assessing the future resource requirements of computer science departments at German universities and universities of applied sciences (Fachhochschulen). To this end, both structural and technical resources as well as organisational and personnel structures have been analysed.

Research: Research on information systems focuses primarily on software engineering and on the development of software tools for a variety of uses. Experimental-computational working methods, the main resource requirements of which are desktop and additional experimental personal computers, prevail. This also applies to engineering fields of research. Some computer scientists in robotics and process automation use experimental-instrumental working methods which require apparatus equipment. The resource requirements of theoretical computer scientists are confined to their office computers.

Teaching: Despite the present decline in the numbers of first-year students, it is to be expected that the future demand for computer courses will be high. On the supply side more and more interdisciplinary programs of study are being established. The predominant structural model is a three year Bachelor program followed by a two year Master program. The resource implications resulting from differing transfer rates from Bachelor to Master courses are considered on the basis of alternative scenarios.

Organisation and human resources: After a period of strong expansion computer sciences at universities and universities of applied sciences now face the challenge of consolidating this growth. Modular staffing models serve as planning aids which reflect the organisational and staffing requirements of faculties and departments of different size. These staffing models are made up of individual sub models for research groups with theoretical, experimental-computational and experimental-instrumental research methods respectively.

Space and floor planning: The constructional requirements resulting from the use of computers in offices on the one hand, laboratories in the other hand vary only minimally. This enables a flexible use of room resources but makes it difficult to distinguish between different space types. Hence, overarching and general guidelines for space planning in the sphere of computer sciences are influenced to a large degree by the planning determinants (staff, research methods and student numbers).

Requirement models: Requirement models estimate the quantitative and qualitative space requirements of university departments based on their staff and student numbers. On the basis of such models, the study presents space norms and ratios for particular organisational models. Without lecture halls, seminar rooms and libraries the average space required per professor amounts to ca. 340 m² HNF (DIN 277) at universities and 105 m² at universities of applied sciences. The space ratios per student average 7,2 m² at universities and 6,0 m² at universities of applied sciences.

Zusammenfassung

Als Hochschuldisziplin zur Informations- und Kommunikationstechnologie ist die Informatik die Leitwissenschaft der Informationsgesellschaft. Wie die anderen Wissenschaften muss sich auch die Informatik den Herausforderungen stellen, die aus den enger werdenden finanziellen Spielräumen der Hochschulen und der Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen im Rahmen des Bologna-Prozesses resultieren. Vor diesem Hintergrund entwickelt die vorliegende HIS-Untersuchung Planungshinweise für den zukünftigen Ressourcenbedarf von Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen. Dazu werden neben baulichen und technischen Ressourcen auch organisatorische und personelle Strukturen betrachtet.

Forschung: Im Mittelpunkt der Erforschung informationstechnischer Systeme steht die Entwicklung von Anwendungssoftware für unterschiedliche Einsatzfelder und den zugehörigen Softwarewerkzeugen. Vorherrschend sind experimentell-computerbezogene Arbeitsweisen, deren Ressourcenbedarf von PCs und zusätzlichen experimentellen Arbeitsplatzrechnern geprägt wird. Dies gilt auch für technisch bzw. ingenieurwissenschaftlich ausgerichtete Forschungsgebiete. Lediglich in der Robotik und Prozessautomatisierung sind experimentell-gerätebezogene Arbeitsweisen zu beobachten. Dagegen beschränkt sich der Ressourcenbedarf theoretisch-deduktiv forschender Informatiker im Wesentlichen auf Büroarbeitsplätze.

Lehre: Ungeachtet des derzeitigen Absinkens der Studienanfängerzahlen ist auch in Zukunft eine starke Nachfrage nach Informatikstudienplätzen zu erwarten. Das Studienangebot wird zunehmend von Kombinationsstudiengängen geprägt. Als vorherrschende Studienstruktur zeichnen sich sechssemestrige Bachelor- und viersemestrige Masterstudiengänge ab. Für die Übergangsquoten zwischen Bachelor- und Masterstudium lassen sich derzeit nur alternative Szenarien modellieren.

Organisation und Personal: Nach einem starken Ausbau steht die Informatik an Universitäten und Fachhochschulen nun vor einer Konsolidierung des Wachstums. Zur Planung der Organisationsstruktur und der Personalausstattung unterschiedlicher Informatikfachbereiche eignen sich modular aufgebaute Personalmodelle. Deren Bausteine sind Forschungsgruppen- bzw. Lehrbereichsmodelle für die theoretisch-deduktive, die experimentell-computerbezogene und die experimentell-gerätebezogene Arbeitsweise.

Flächenplanung: Das Aufstellen von Computern in Büroräumen, Forschungslaboren oder Praktikumsräumen führt zu ähnlichen baulichen Anforderungen für alle Raumnutzungsarten. Dies erlaubt zwar eine flexible Raumnutzung, erschwert jedoch die Abgrenzung zwischen Nutzungsbereichen. Hochschulübergreifende Ansätze zur Flächenplanung für Informatikeinrichtungen sind daher in erster Linie nach den Einflussgrößen des Flächenbedarfs zu differenzieren.

Bedarfsmodelle: Bedarfsmodelle sind Instrumente zur Ermittlung des quantitativen und qualitativen Flächenbedarfs von Hochschuleinrichtungen auf Basis ihrer Personal- und Studienplatzausstattung. Aus den hier exemplarisch durchgerechneten Bedarfsmodellen für Informatikfachbereiche werden typische Flächenansätze und Bedarfsrelationen abgeleitet. Dabei ergibt sich ohne Hörsäle, Seminarräume und Bibliotheken eine Durchschnittsfläche von 340 m² HNF pro Universitätsprofessor und von 105 m² HNF je Fachhochschulprofessor. Der durchschnittliche Gesamtflächenbedarf pro Studienplatz beträgt an Universitäten 7,2 und an Fachhochschulen 6,0 m² HNF.

1 Einleitung

Die Informatik ist die wissenschaftliche Leitdisziplin der Informations- und Kommunikationstechnologien. Deren rasante Entwicklung ging an Universitäten und Fachhochschulen bis vor wenigen Jahren mit einem ungebrochenen Wachstum der Informatik einher. Dabei wurden sowohl die Kerninformatik als eigenständige Wissenschaftsdisziplin als auch ihre zahlreichen Verknüpfungen mit den Natur-, Ingenieur-, Sozial- und den Geisteswissenschaften immer stärker ausgebaut. Seit dem Ende der New Economy-Euphorie kann sich allerdings auch die Informatik nicht länger den Finanzproblemen der öffentlichen Haushalte entziehen, sodass der Ausbau nun zu konsolidieren und fokussieren ist. Parallel dazu sind die Studienangebote im Rahmen des Bologna-Prozesses auf Bachelor- und Masterabschlüsse umzustellen.

In dieser Umbruchsituation erarbeitet die vorliegende Untersuchung konzeptionelle und quantitative Instrumente zur Organisations- und Ressourcenplanung von Informatikfachbereichen an Universitäten und Fachhochschulen. Ausgehend von einer Analyse der fachspezifischen Besonderheiten von Forschung, Lehre und Organisationsstrukturen werden Planungsmodelle für personelle und bauliche Ressourcen entwickelt. Zielgruppe sind alle Wissenschaftler, Hochschulmanager und Planer, die an Reorganisationsmaßnahmen oder an Neubau- und Sanierungsprojekten für Informatikeinrichtungen beteiligt sind.

1.1 Untersuchungsgegenstand

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind fachliche Einrichtungen der Informatik an Universitäten und Fachhochschulen. Unter fachlichen Einrichtungen werden dabei alle Fakultäten, Fachbereiche, Institute und Departments verstanden, die eine in sich geschlossene organisatorische Einheit bilden. Als charakteristisches Merkmal für Informatikeinrichtungen werden dabei Studienangebote in Allgemeiner oder Spezieller Informatik angesehen.

Seit den 70er Jahren wurden an einer zunehmenden Zahl von Hochschulen solche Informatikeinrichtungen gegründet. Zunächst gingen die Gründungsinitiativen von der Mathematik oder der Elektro- bzw. Nachrichtentechnik aus, später von anderen Natur- und Ingenieurwissenschaften, teilweise auch von Wirtschafts- oder Medienwissenschaften. Inzwischen hat sich die Informatik von ihren Wurzeln gelöst und als eigenständige Wissenschaftsdisziplin etabliert. Darüber hinaus werden in einer wachsenden Zahl von Fächern interdisziplinäre Informatikprofessuren eingerichtet. Solche „Bindestrich-Informatiken“, z. B. für Wirtschaftsinformatik oder Bioinformatik, werden hier jedoch nur betrachtet, wenn sie Informatikeinrichtungen zugeordnet sind.

Kombinationsstudiengänge der Informatik mit einem oder mehreren Anwendungsfächern werden zumeist von mehreren fachlichen Einrichtungen gemeinsam durchgeführt und erfordern daher besondere Organisations- und Bedarfsmodelle. Fenner/Vogel (2002) entwickeln entsprechende Planungshilfen am Beispiel des Wirtschaftsingenieurwesens, sodass Kombinationsstudiengänge der Informatik im Folgenden ausgeblendet werden können.

Der vorliegende Bericht ist in einer gemeinsamen Untersuchung der HIS GmbH zur Organisations- und Ressourcenplanung von Informatikeinrichtungen und zentralen IT-Diensten entstanden. Die parallele Analyse der Informations- und Kommunikationstechnologie als Gegenstand von Forschung und Lehre einerseits und als Infrastrukturausstattung andererseits ermöglichte eine vertiefte Analyse der Thematik. Aufgrund der unterschiedlichen Aufgabenstellungen und Organisationsstrukturen werden die Ergebnisse zur Organisations- und Ressourcenplanung zentraler IT-Dienste in einem gesonderten Bericht veröffentlicht.

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Ziel der vorliegenden Studie ist die hochschulübergreifende Bereitstellung konzeptioneller Gestaltungsempfehlungen und Planungsmodelle, um die aktuellen Strukturreformen in Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen mit einer effizienten Nutzung personeller und baulicher Ressourcen zu verbinden. Damit sollen insbesondere Hochschul- und Fachbereichsleitungen in die Lage versetzt werden, selbstständig den Ressourcenbedarf neuer Studienangebote und Forschungsprofile zu ermitteln sowie das Profilierungsspektrum für die vorhandenen Ressourcen abzustecken.

Die Anpassung an ortsspezifische Rahmenbedingungen durch Dritte stellt eine Reihe von Anforderungen an das zu entwickelnde Planungsrepertoire:

- **hochschulübergreifende Analyse:** Neben statistischen Quer- und Längsschnittdaten zu Studierenden- und Personalzahlen aller Informatikeinrichtungen erfordert die Gewinnung qualitativer Informationen die Analyse ausgewählter Informatikeinrichtungen. Bei der Analyse der Fallbeispiele sind die auf anderen Einrichtungen übertragbaren Aspekte herauszuarbeiten, Besonderheiten des Einzelfalls müssen demgegenüber in den Hintergrund treten.
- **zukunftsorientierte Rahmendaten:** Strategische Hochschulplanungen besitzen einen Planungshorizont von fünf bis zehn Jahren. In diesem Zeitraum wird die Umstellung der Studienangebote auf konsekutive Studienabschlüsse abgeschlossen sein. Die hier entwickelten Planungsmodelle legen daher ausschließlich Bachelor- und Masterstudiengänge zu Grunde.
- **modulare Planungsinstrumente:** Die vorgestellten Planungsmodelle sind aus allgemeinen und fachspezifischen Bausteinen zusammengesetzt. Unterschiedliche Kombinationen der Module und Variationen der Parameter ermöglichen daher die Modellierung verschiedener Fachbereichsstrukturen.

Das Projekt „Informatik und zentrale IT-Dienste“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Projektverbundes „Innovative Strategien der Hochschulplanung – ein Beitrag zur Modernisierung der Hochschulen“ gefördert.

1.3 Gliederung des Berichts

Moderne Bedarfsplanung bedeutet, strukturelle, organisatorische und ressourcenbezogene Gesichtspunkte der Hochschulplanung integriert zu betrachten. Die Bedarfsplanung, die im engen Sinne nur die Kapazitäts- und Flächenplanung umfasst, setzt eine ausführliche Analyse der Personalausstattung sowie der strukturellen Grundlagen von Forschung und Lehre voraus. Abbildung 1.1 verdeutlicht, dass sich die Organisations- und Personalplanung von einer reinen Erfassung des Mengengerüsts für den Flächenbedarf zu einem eigenständigen Feld der Ressourcenplanung verselbstständigt hat.

Das beschriebene, weit gefasste Verständnis der Bedarfsplanung spiegelt sich in der Gliederung des vorliegenden Berichtes:

Im **2. Kapitel** „Forschung“ werden die besonderen Kennzeichen der Informatik, ihre Teilgebiete und Anwendungsschwerpunkte herausgearbeitet. Außerdem werden drei idealtypische Arbeitsweisen unterschieden und exemplarisch den verschiedenen Teilgebieten zugeordnet.

Das **3. Kapitel** „Lehre“ beginnt mit einer Bestandsaufnahme des Angebotes informatikgeprägter Studiengänge und beschreibt die Studiennachfrage anhand statistischer Daten. Darauf aufbauend werden typische Studienstrukturen von Bachelor- und Masterstudiengängen in Allgemeiner und Spezieller Informatik sowie mögliche Verlaufs- und Übergangsszenarien modelliert.

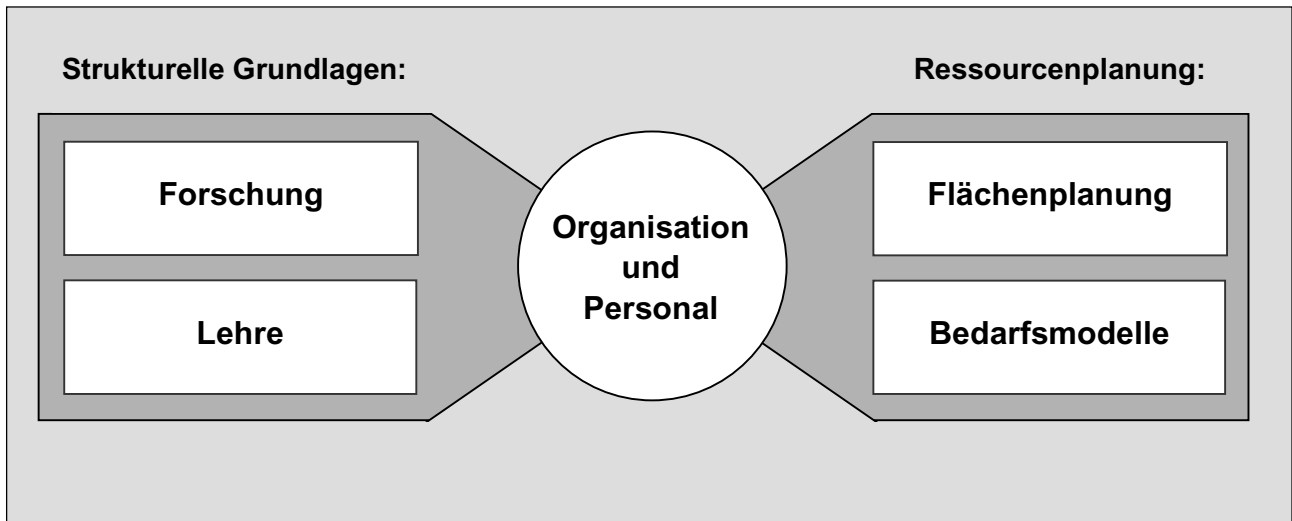


Abb. 1.1: Aufbau der Untersuchung

Das **4. Kapitel** „Organisation und Personal“ skizziert unterschiedliche organisatorische Einbindungen von Informatikeinrichtungen in die Hochschulstruktur. Es werden statistische Daten zum Personalbestand der Informatik an deutschen Universitäten und Fachhochschulen sowie alternative Ansätze zur Ermittlung des Personalbedarfs vorgestellt. Abschließend werden die wesentlichen Elemente der Personalstruktur exemplarisch zu Personalmodellen für Forschungsgruppen und Fachbereiche verdichtet.

Das **5. Kapitel** „Flächenplanung“ differenziert zwischen den verschiedenen Raumnutzungsarten der Informatik und zeigt unterschiedliche Ansätze zur Flächenbedarfsermittlung auf.

Im **6. Kapitel** „Bedarfsmodelle“ werden die Bausteine der Flächenplanung exemplarisch zu umfassenden Bedarfsmodellen für jeweils drei Universitäts- und Fachhochschulfachbereiche zusammengefügt, deren Profile sich in Forschung, Lehre, Organisation und Personal grundlegend unterscheiden. Die Bedarfsmodelle ermöglichen es, Bedarfsrelationen zu analysieren und daraus überschlägige Kennzahlen abzuleiten.

Das **7. Kapitel** gibt in einer Checkliste einen Überblick zu den für eine Organisations- und Ressourcenplanung einer Informatikeinrichtung erforderlichen Planungsschritten.

2 Forschung

Informatik ist ein Kunstwort aus den Begriffen Information und Mathematik, das in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts in Deutschland und Frankreich („informatique“) geprägt wurde. Im Gegensatz dazu wird im amerikanischen Sprachgebrauch von „Computer Science“ gesprochen (Rechenberg 2000, S. 11). Die Informatik versteht sie sich allerdings nicht nur als Ingenieurdisziplin zur Weiterentwicklung von Hard- und Software, sondern auch als Grundlagenwissenschaft für die abstrakten Strukturen der Informationsdarstellung und -verarbeitung (Broy/Schmidt 1999).

Das vorliegende Kapitel beschreibt die Forschungsfelder der Informatik aus der Perspektive der Ressourcenplanung. Ziel ist es, fachfremden Planern und Managern in Hochschulverwaltungen und Ministerien ein Verständnis für die Forschungsaktivitäten der Informatik und ihren Ressourcenbedarf zu vermitteln. Die Darstellung kann und will weder eine inhaltliche Einführung noch eine fachwissenschaftliche Systematik bieten.

Nach einer einführenden Kennzeichnung des Forschungsgegenstandes in Abschnitt 2.1 wird in Abschnitt 2.2 die traditionelle Einteilung der Informatik vorgestellt. Abschnitt 2.3 skizziert Anwendungsschwerpunkte. Darauf aufbauend arbeitet Abschnitt 2.4 typische Arbeitsweisen heraus. Abschnitt 2.5 zeigt schließlich absehbare Entwicklungstendenzen auf.

2.1 Forschungsgegenstand

Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen mit technischen Hilfsmitteln (Weinzinger 2000). „Hierfür

- stellt sie grundlegende **Prinzipien und Modelle** bereit,
- setzt sie mit Hilfe von **Methoden und Geräten** praktisch-technisch um
- und ermöglicht ihre **Anwendung** in einer Vielzahl von Bereichen.“ (Vogt 2004, S. 2)

Im Mittelpunkt der Informatik steht der Computer. Dennoch greift ihre Charakterisierung als Computerwissenschaft zu kurz (vgl. Mayr/Maas 2002, S. 178). Um die besonderen Merkmale der Informatik herauszuarbeiten, ist sie in der Schnittmenge zwischen den Ingenieur- und den Strukturwissenschaften zu verorten. Abbildung 2.1 illustriert diese Einordnung.

Ingenieurwissenschaften, wie z. B. Maschinenbau oder Elektrotechnik, streben die Weiterentwicklung technischer Geräte und Verfahren an. Gemeinsames Kennzeichen ist eine ingenieurmäßige Arbeitsweise, in deren Mittelpunkt die systematische Lösung von Anwendungsproblemen unter Beachtung der dazu

erforderlichen personellen, technischen und finanziellen Ressourcen steht. Aus dieser Perspektive lässt sich die Informatik als Ingenieurwissenschaft der Computertechnologie charakterisieren.

Computer sind elektronische Rechenanlagen, die digital codierte Informationen mit elektronischen Mikroprozessoren gemäß programmierbarer Vorschriften sammeln, verarbeiten, speichern und ausgeben. Ausschlaggebend für ihre universelle Einsetzbarkeit ist die Trennung zwischen der elek-

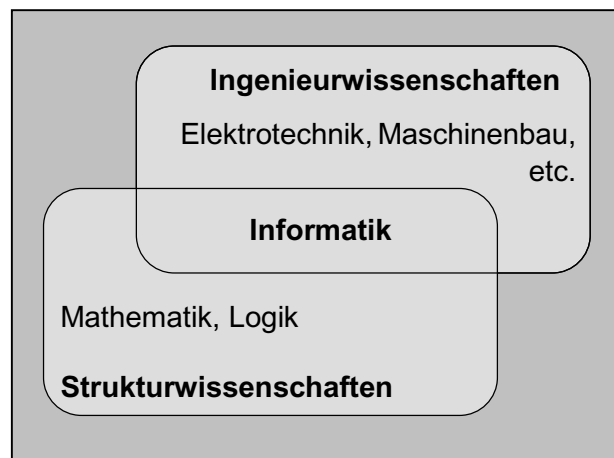


Abb. 2.1: Einordnung der Informatik

tronischen Computertechnik („Hardware“) und den Programmen zur Durchführung der Informationsverarbeitung („Software“). Forschungsschwerpunkte der Informatik liegen bei der ingenieurmäßigen Entwicklung von Softwaresystemen und Rechnerarchitekturen. Demgegenüber gehört die elektronische Realisierung der Computertechnik in das Forschungsfeld der Elektrotechnik.

Angesichts des Umfangs und der Komplexität der Informationsverarbeitung, die die Computertechnik ermöglicht, reicht eine rein ingenieurmäßige Herangehensweise nicht aus. Die Informatik arbeitet daher mit mathematischen Verfahren und Prinzipien der Logik generelle Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten informationsverarbeitender Systeme heraus und verdichtet sie zu abstrakten Theorien und Modellen. Im Mittelpunkt steht dabei die Darstellung von Informationen in Form abstrakter Datenstrukturen und die Strukturierung der Informationsverarbeitung mit formal definierten Algorithmen (Vogt 2004, S. 4). Wissenschaften, die von den realen Eigenschaften komplexer Phänomene abstrahieren, um die ihnen zu Grunde liegenden Strukturen beschreiben zu können, werden außerhalb des üblichen Rasters Geisteswissenschaften-Naturwissenschaften-Ingenieurwissenschaften als **Strukturwissenschaft** bezeichnet (vgl. Küpper 2000, S. 101-104). Neben der Mathematik trifft dies auch auf die Informatik zu (Klären 1991, S. 9).

Originärer Forschungsgegenstand der Informatik ist die **systematische Informationsverarbeitung**, für die sie einerseits grundlegende Strukturmuster erforscht und andererseits computertechnische Realisierungen in unterschiedlichen Einsatzfeldern entwickelt (Vogt 2004, S. 6f.). Ausgehend von den Ursprungsfächern Elektrotechnik und Mathematik verbindet sie die ingenieurmäßige mit der grundlagenorientierten Perspektive (Broy/Schmidt 1999). Informations- und Kommunikationstechnologien sind dabei sowohl Untersuchungsobjekt als auch Arbeitsmittel.

2.2 Forschungsgebiete

Die fachliche Systematik steht in der Informatik wie in anderen Wissenschaften in einem ständigen Diskussionsprozess, da der wissenschaftliche Fortschritt in der Regel in an den Schnittstellen ansetzt. Dennoch benötigt die Bedarfsplanung ein fachliches Raster, um Forschungsthemen einzuordnen und den Ressourcenbedarf einzelner Forschungsgruppen abschätzen zu können.

Traditionell wird zwischen Theoretischer, Technischer, Praktischer und Angewandter Informatik unterschieden (vgl. Rechenberg 2000, S. 19-22, Vogt 2004, S. 5). Mit der verstärkten Integration von Mikroprozessoren in technische Geräte verschmelzen zunehmend hardwarebezogene und softwarebezogene Fragestellungen. Außerdem verknüpfen Informatiker ihre inhaltliche Forschung häufig mit der Erstellung spezifischer Softwarewerkzeuge. So entwickelt z. B. die Entwurfsautomatisierung, die aufgrund ihres Untersuchungsobjektes Mikroprozessoren eigentlich der technischen Informatik zuzuordnen ist, CAD-Software, um den Entwurf elektronischer Schaltungen zu automatisieren. Eine neuere Einteilung unterscheidet daher zwischen „Grundlagen der Informatik“, „Informatik der Systeme“ und „Angewandte Informatik“ (Gesellschaft für Informatik 2000, S. 21, 37-39; Mayr/Maas 2002, S. 179). Diese Dreiteilung hat sich jedoch an den Hochschulen noch nicht etabliert. Im Folgenden wird daher die traditionelle Systematik verwendet. In Abbildung 2.2 sind exemplarisch wichtige Forschungsthemen der vier Teilgebiete zusammengestellt.

Theoretische Informatik

Die Theoretische Informatik beschäftigt sich mit den abstrakten Grundlagen der Informationsverarbeitung. Dazu beschreibt sie die formale Struktur konkreter Anwendungsfragen mittels mathematischer Modelle und Formeln. Beispielsweise modelliert sie informationsverarbeitende Systeme, fragt nach der Semantik und Grammatik von Programmiersprachen, analysiert und verifiziert Algorithmen und untersucht die Komplexität und Berechenbarkeit informationstheoretischer Probleme.

Die Theoretische Informatik bildet die mathematische Basis der Informatik, sie besitzt daher enge Verbindungen und vielfältige Schnittstellen mit der Mathematik.

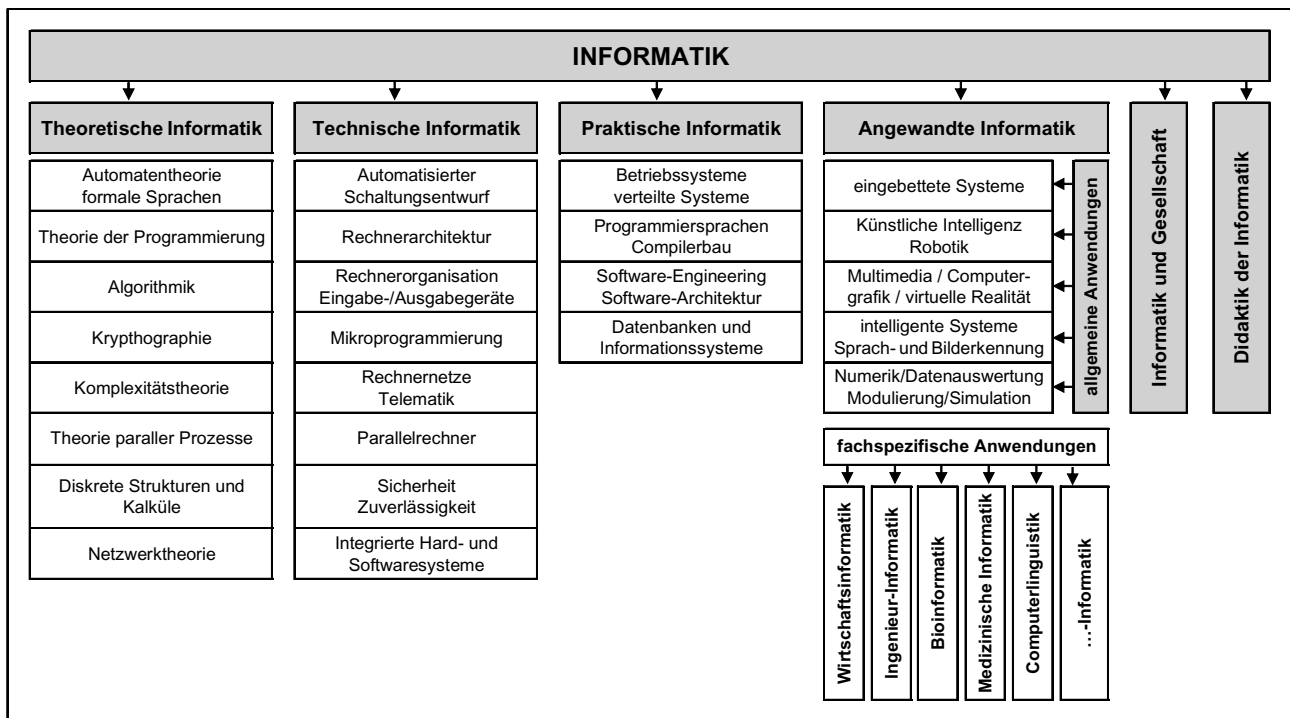


Abb. 2.2: Teilgebiete der Informatik mit exemplarischen Forschungsthemen

Technische Informatik

Aufgabe der Technischen Informatik ist die (Weiter-)Entwicklung von Rechnern, ihren Bestandteilen, Peripheriegeräten sowie Rechnernetzen, d. h. der Hardware. Die elektronischen Schaltkreise auf der untersten Funktionsschicht der Hardware erzeugen, verknüpfen und speichern binäre Signale (vgl. Rechenberg 2000, S. 67). Auf der darüber liegenden Ebene wird die Schaltungslogik betrachtet, mit der digitale Daten in Schaltwerken und -netzen verarbeitet werden. Die Rechnerarchitektur setzt Prozessoren und andere Bauelemente aus logischen Einheiten wie Addierern, Registern und Bussen zusammen. Im Rahmen der Rechnerorganisation wird schließlich das Zusammenwirken verschiedener Bauelemente innerhalb funktionsfähiger Rechner betrachtet. Darauf aufbauend befasst sich die Telematik – ein Kunstwort aus den Komponenten Telekommunikation und Informatik – mit der Verknüpfung vieler Einzelrechner zu Rechnernetzen und der digitalen Übermittlung von Informationen zwischen ihnen.

Trotz der Fokussierung auf die Rechnerhardware beschäftigt sich die Technische Informatik nur am Rande mit deren elektronischen Grundlagen (Rechenberg 2000, S. 274). Die Herstellung elektronischer Schaltungen und die Weiterentwicklung der Halbleitertechnik gehört zum Forschungsgebiet der Elektrotechnik – teilweise auch der Halbleiterphysik –, für die die Nachrichten- und Informationstechnik weiterhin eine feste Bedeutung besitzt (vgl. Vogel/Fenner/Frerichs 2001, S. 29).

Praktische Informatik

Die Praktische Informatik – die missverständliche Bezeichnung wurde in Analogie zur „Praktischen Mathematik“ gebildet – erforscht die Softwareerstellung. Im Mittelpunkt stehen Problemanalyse, Spezifikation, Entwurf, Entwicklung und Implementierung computergestützter Prozesse. Grundlage jedes Computerprogramms bildet ein Algorithmus, d. h. eine endliche Folge exakt definierter und eindeutig ausführbarer Arbeitsschritte. Aufbauend auf der Problemstrukturierung werden Computerprogramme in einer Programmiersprache formuliert und anschließend mit einem Compiler, d. h. einem Übersetzungsprogramm, in die Maschinensprache übersetzt. Darüber hinaus entwickelt die praktische Informatik Konzepte und Softwarewerkzeuge zur ingenieurmäßigen Erstellung von Computerprogrammen („Software-Engineering“).

Angewandte Informatik

Die Angewandte Informatik erarbeitet informationstechnische Lösungen für spezifische Benutzerprobleme. In den allgemeinen Anwendungsbereichen werden Technologien wie z. B. eingebettete Systeme, Roboter, virtuelle Realitäten oder Sprach- und Bilderkennungssysteme entwickelt, die sich vielen Bereichen einsetzen lassen. Demgegenüber konzentrieren sich fachspezifische Anwendungen auf einzelne Einsatzfelder. In enger Verknüpfung mit anderen Disziplinen entstehen dadurch zunehmend so genannte „Bindestrich-Informatiken“, z. B. Wirtschaftsinformatik, Ingenieurinformatik, Bioinformatik, Medizinische Informatik oder auch die Computerlinguistik.

Üblicherweise werden die Theoretische, die Technische und die Praktische Informatik zur **Kerninformatik** zusammengefasst (Rechenberg 2000, S. 21; Vogt 2004, S. 5). Darüber hinaus gehören zum Kernbereich der Informatik die allgemeinen Anwendungen, die generelle Bedeutung für die Weiterentwicklung der Informationstechnologie besitzen. Demgegenüber werden die Bindestrich-Informatiken zumeist den jeweiligen Anwendungsdisziplinen zugerechnet.

Zur vollständigen Beschreibung der Informatik sind auch die Forschungsfelder **Informatik und Gesellschaft**, in dem die Wechselwirkungen zwischen der Informationstechnologie und dem menschlichen Zusammenleben untersucht werden, und **Didaktik der Informatik** zu nennen. Nach der Einführung der Informatik als Schulfach hat die Fachdidaktik besondere Bedeutung erlangt, auch wenn es derzeit nur an wenigen Informatikfachbereichen spezielle Lehrstühle gibt.

2.3 Anwendungsschwerpunkte

Die Anwendungsfragen der Informationstechnologie haben unterschiedliche Bedeutung für die Informatik. Einige Problemstellungen sind in vielen Einsatzfeldern zu lösen. Teilweise sind sie so komplex und grundlegend, dass sie zu Forschungsschwerpunkten für die Informatik werden.

Technische Anwendungen („eingebettete Systeme“)

Im Mittelpunkt technischer Anwendungen der Informatik stehen computergestützte Steuerungen technischer Geräte. Durch Miniaturisierung der Halbleiterchips und die Netztechnik ist es möglich geworden, immer mehr technische Funktionen von dezentralen Mikroprozessoren („eingebettete Systeme“) steuern zu lassen. Ein bekanntes Beispiel aus der Fahrzeugtechnik sind Anti-Blockier-Systeme, die den Bremsbefehl des Fahrers automatisch den jeweiligen Straßenbedingungen anpassen. An die Stelle des universell einsetzbaren Computers treten Mikroprozessoren mit einer für die jeweilige Anwendung optimierten Architektur. Schaltungsentwurf und Programmierung solcher Chips sind umso komplexer, je intelligenter die Steuerung sein soll. Intelligent meint dabei die automatische Überwachung der technischen Funktionen und Randbedingungen sowie das selbstständige Erkennen potenzieller Störungsquellen. Zusätzliche Herausforderungen folgen aus der Interaktion mehrerer dezentraler Prozessoren („verteilte Systeme“).

Komplexe technische Anwendungen für die Informatik ergeben sich bei der Steuerung von Robotern, d. h. sich autonom bewegender Maschinen. Neben Industrierobotern stehen derzeit sich selbstständig fortbewegende Roboter im Zentrum des Forschungsinteresses. Steuerungsprozessen mobiler Roboter müssen nicht nur den eigenen Bewegungsablauf kontrollieren, sondern auch eine sich unvorhergesehen verändernde Umwelt erkennen. Als Einsatzfeld für Roboter in Forschung und Lehre beliebt ist derzeit Roboterfußball, da dieses Mannschaftsspiel die experimentelle Interaktion zwischen mehreren mobilen Robotern bedingt. Unter der Bezeichnung „Robocup“ spielen z. T. Robotermannschaften verschiedener Forschungsgruppen gegeneinander.

Entwurf und Programmierung computergesteuerter Maschinen und Roboter sind so komplex, dass ihre Funktionsfähigkeit unter realen Bedingungen getestet werden muss. Eine auf technische An-

wendungen ausgerichtete Informatik hat daher einen wachsenden Bedarf an Gerätelaboren und Experimentierhallen. Teilweise werden sogar Teststrecken im Freigelände benötigt.

Künstliche Intelligenz

Im Forschungsfeld Künstliche Intelligenz werden Computerprogramme entwickelt, die sich so verhalten, als verfügten sie über menschliche Intelligenz. In den siebziger und achtziger Jahren wurde mit großer Euphorie versucht, „Computergehirne“ mit menschlicher Denkweise zu schaffen. Inzwischen konzentriert sich die Forschung darauf, einzelne intelligente Fähigkeiten des Menschen mit Rechnern zu simulieren. Für den Bereich der Prozessautomatisierung und Robotik werden Steuerungen entwickelt, die selbstständig auf unvorhergesehene Umweltbedingungen reagieren können. Expertensysteme für bestimmte Fachgebiete generieren Lösungsvorschläge auf Basis vorgegebener Regelsätze und eines sich selbst ergänzenden Wissensbestandes. Algorithmen zur Mustererkennung ermöglichen es Computern, Bedeutungsinhalte von Bildern und Sprachsequenzen zu erkennen. Die Kombination von Bilderkennung und Expertensystem erlaubt es z. B. Ärzte bei der Interpretation von Ultraschallaufnahmen zu unterstützen.

Multimedia-Anwendungen

Als Multimedia wird die Aufnahme, Verarbeitung, Speicherung, Übertragung und Wiedergabe von Texten, Tönen und Bildern mit vernetzten Rechnern bezeichnet (Rechenberg 2000, S. 237ff.). Informationstechnologische Herausforderungen ergeben sich durch die gewaltigen Datenmengen insbesondere von bewegten Bildern, die selbst die heutige Computertechnik an ihre Leistungsgrenzen bringen. Speicherung und Übertragung von Audio- und Videodokumenten sind vielfach nur durch eine Kompression der zugrunde liegenden Dateien möglich.

Mit geschickten Modellierungen kann z. B. die für Computergraphiken benötigte Prozessor- und Speicherkapazität minimiert werden. Die Softwareentwicklung im Rahmen der graphischen Datenverarbeitung ist daher ein wichtiges Forschungsfeld der Informatik, auf dessen Ergebnisse viele Anwendungsmöglichkeiten beruhen (Rechenberg 2000, S. 189ff.). Graphische Aufbereitungen von Beobachtungsdaten, z. B. von Wettersatelliten oder Computertomographen, erleichtern den jeweiligen Experten die Interpretation.

Virtuelle Realitäten versetzen menschliche Beobachter in vom Computer erzeugte, künstliche Umgebungen. Dies ermöglicht nicht nur neue Freizeitvergnügen, sondern auch die Simulation von Situationen, deren experimentelle Realisierung zu teuer oder zu gefährlich ist. So vermitteln beispielsweise architektonische virtuelle Realitäten Bauherren räumliche Eindrücke innerhalb eines Gebäudes lange vor dem Baubeginn. Fahrsimulationen ermöglichen die Untersuchung von Unfallabläufen, ohne Testfahrer zu gefährden.

Neben leistungsstarken Arbeitsplatzrechnern benötigt die graphische Datenverarbeitung Apparate zur Erzeugung virtueller Welten. Die-

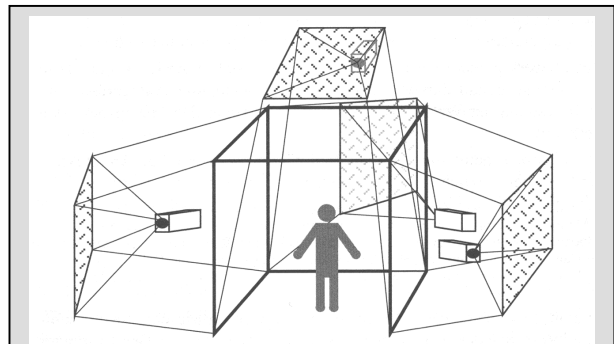


Abb. 2.3: CAVE mit Projektoren und Spiegeln
(entnommen aus Rechenberg 2000, S. 206)

Als CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) werden Projektionsräume für virtuelle Welten bezeichnet. Dabei handelt es sich in der Regel um Räume mit einer Kantenlänge von 3 Metern, deren Wände als Projektionswände dienen. Da die Position und die Blickrichtung des Betrachters mit einer Brille erfasst und in die Projektionen eingerechnet werden, hat dieser den Eindruck, sich in der projizierten dreidimensionalen Welt zu bewegen.

Zur Unterbringung eines CAVE werden entweder eine zweistöckige Halle oder zwei über einander liegende Räume mit Deckendurchbruch benötigt, um das Deckenbild von oben auf die Projektionswand übertragen zu können.

sen Zweck erfüllen teilweise Peripheriegeräte wie Datenhelme und Datenhandschuhe, teilweise sind aufwendige Rückwandprojektionen in Lehrräumen oder begehbare Projektionsräume erforderlich wie der im vorangehenden Textkasten beschriebene CAVE.

Contentware-Engineering und Informationssysteme

Datenbanken verbinden die Datenspeicherung mit einem Datenmanagement, das dem Nutzer eine komfortable Ablage und Suche seiner Inhalte ermöglicht. Moderne Datenbanksysteme erlauben nicht nur die Verwaltung einfacher Datensätze, sondern ganzer Text-, Audio- oder Videodokumente. Deren Umfang und Komplexität erfordert eine systematische Strukturierung der Inhalte. Darauf aufbauend erlauben auf spezielle Wissensgebiete ausgerichtete Informationssysteme mittels Data, Text und Knowledge Mining inzwischen auch das computergestützte Erschließen von Zusammenhängen (Mayr/Maas 2002, S. 182).

In enger Kooperation zwischen der Informatik und den jeweiligen Anwendungsdisziplinen entsteht eine Fülle solcher fachspezifischer Informationssysteme, was derzeit insbesondere in den Geistes- und Kulturwissenschaften neue Forschungsmöglichkeiten eröffnet.

Mensch-Maschine-Kommunikation („Human centered Engineering“)

Die zunehmende Computerisierung aller Arbeits- und Lebensbereiche führt zu einer Vielzahl von Interaktionen zwischen Mensch und Computer. Deren Weiterentwicklung gehört daher auch zu den zentralen Aufgabenfeldern der Angewandten Informatik (Mayr/Maas 2002, S. 182).

Die Softwareergonomie richtet die Bedienungsoberflächen auf die menschlichen Denk- und Arbeitsweisen aus, um Bediener nicht mit der internen Komplexität der Software zu belasten. Spracherkennungsprogramme und Bewegungssensoren ermöglichen in Zukunft die Computerbedienung ohne Tastatur und Maus. Virtuelle Realitäten erweitern die Mensch-Maschine-Kommunikation in umgekehrter Richtung. Darüber hinaus übernehmen Mensch-Maschine-Interaktionen zunehmend zwischenmenschliche Kommunikationsprozesse. Beispielsweise setzen Hochschulen verstärkt E-Learning zur Unterstützung und Erweiterung der Präsenzlehre ein.

Wissenschaftliches Rechnen

Unter der Bezeichnung „wissenschaftliches Rechnen“ werden Computeranwendungen in der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung zusammengefasst. Einsatzgebiete sind die numerische Lösung komplexer mathematischer Aufgaben, die Auswertung umfangreicher experimenteller Datensätze sowie der Ersatz realer Versuche durch Computersimulationen.

Allen drei Feldern gemeinsam ist die Verarbeitung großer Datenmengen, was häufig leistungsstarke Parallelrechner erfordert. Üblicherweise werden die zum wissenschaftlichen Rechnen benötigten Hochleistungsrechner von zentralen IT-Diensten auf Hochschulebene bereitgestellt. Darüber hinaus betreiben überregionale Rechenzentren Höchstleistungsrechner für besonders umfangreiche Rechenoperationen. Unter dem Oberbegriff „**Grid-Computing**“ werden derzeit dezentrale Computerressourcen zu Hochleistungsnetzen verbunden, deren Kapazität zukünftig die der heutigen Supercomputer übersteigen soll (o. V. Wissenschaftsmanagement 2004).

Die Entwicklung effizienter Rechenalgorithmen setzt detaillierte Kenntnisse des jeweiligen Anwendungsfaches voraus. Entsprechend haben sich in allen Natur- und Ingenieurwissenschaften Schnittstellen zum wissenschaftlichen Rechnen gebildet.

Bioinformatik

Bioinformatik erforscht Fragestellungen aus den Life Sciences mit den Methoden der Informatik und Mathematik. Ein wichtiges Ziel ihrer Forschung ist es, molekularbiologische, biochemische und pharmazeutische Experimente durch Computersimulationen zu ersetzen (vgl. Moog/Federbusch

2003, S. 19). So können z. B. Computermodelle, die den Wirkstofftransport von medizinischen Wirkstoffen im Körper des Patienten simulieren, die Arzneimittelforschung beschleunigen.

Im Gegensatz zur Bioinformatik stehen in der **Medizinischen Informatik** Computeranwendungen in der Medizintechnik im Vordergrund. Beispielsweise beschäftigt sich die Medizininformatik mit der computergestützten Auswertung von Ultraschall- und NMR-Aufnahmen. Gemeinsam mit der Robotik werden auch Technologien zur Schlüssellochchirurgie entwickelt.

Wirtschaftsinformatik

Die Wirtschaftsinformatik bearbeitet alle inhaltlichen, organisatorischen und technischen Aspekte der Datenverarbeitung in Wirtschaftsunternehmen und öffentlichen Verwaltungen. Im Mittelpunkt steht die Abstimmung der elektronischen Datenflüsse mit den ablauforganisatorischen Geschäftsprozessen innerhalb der Betriebe. In jüngster Zeit kommt die Abwicklung von Geschäften über das Internet hinzu. Die betriebliche Datenverarbeitung gehört zu den ältesten Einsatzgebieten der Informationstechnologie. Entsprechend hat sich die Wirtschaftsinformatik als eigenständiges Fachgebiet zwischen der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften verselbstständigt.

2.4 Arbeitsweisen

„Unter dem Begriff *Arbeitsweisen* werden die methodischen und ressourcenbezogenen Merkmale wissenschaftlicher Forschung verstanden, insbesondere die unterschiedlichen Arten experimentellen Arbeitens“ (Vogel/Fenner/Frerichs 2001, S. 32). Die Analyse der typischen Arbeitsweisen einer Forschungsdisziplin bildet die Basis für eine arbeitsgruppenbezogene Ressourcenplanung. Daher sollten nur wenige Idealtypen mit deutlich verschiedenen apparativen, personellen und baulichen Ressourcenanforderungen gebildet werden.

In der Informatik findet Forschung überwiegend mit dem Computer statt. Auf den ersten Blick unterscheiden sie sich dabei nicht von anderen Disziplinen. Bei genauerer Betrachtung deckt der Standard-Rechnerarbeitsplatz allerdings nur einen Teil des Ressourcenbedarfs ab. Dies ist immer dann der Fall, wenn der Computer nicht nur Arbeitsmittel, sondern auch experimentelles Forschungsobjekt ist. Darüber hinaus werden vereinzelt weitere experimentelle Ressourcen verwendet. Durch Kombination der Kriterien „Methode“ und „Objekt“ lassen sich für die Informatik drei Arbeitsweisen unterscheiden, wie sie Abbildung 2.4 zeigt.

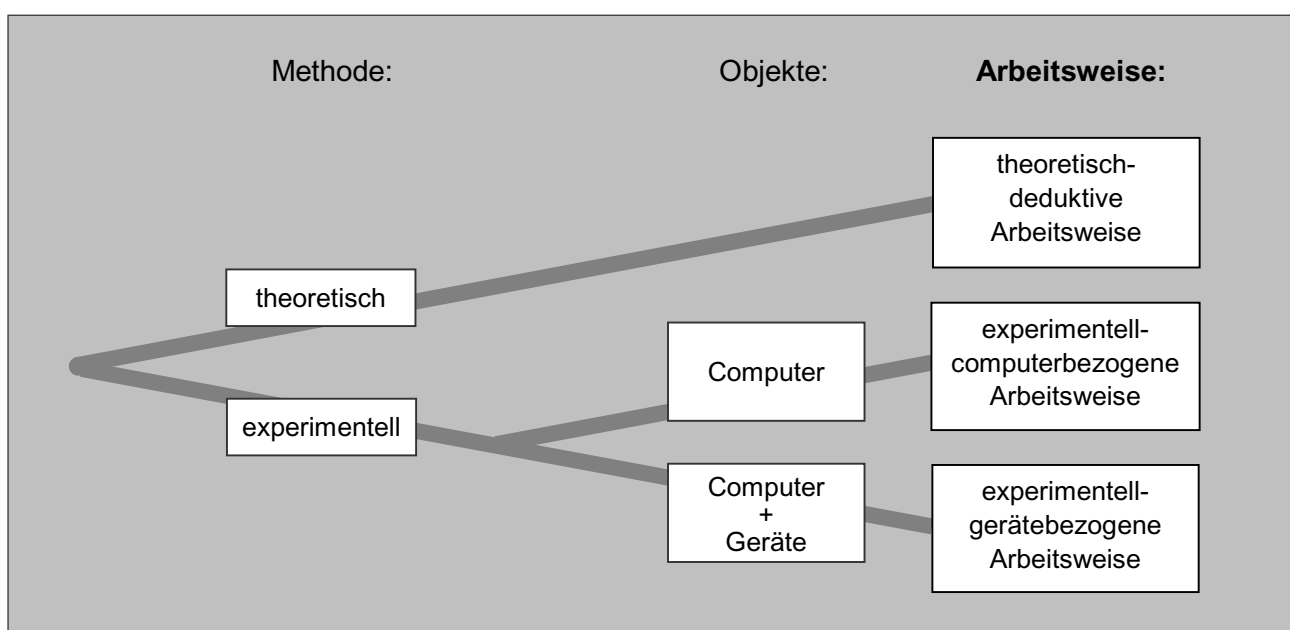


Abb. 2.4: Arbeitsweisen der Informatik

Theoretisch-deduktive Arbeitsweise

Bei der theoretisch-deduktiven Arbeitsweise handelt es sich in erster Linie um eine gedankliche Tätigkeit. Ressourcenwirksam sind das Lesen und Schreiben am Schreibtisch, die Informationsverarbeitung am Rechner sowie Besprechungen mit Kollegen.

Charakteristisch für den Ressourcenbedarf theoretisch-deduktiv arbeitender Forscher sind Büroarbeitsplätze mit vernetzten Standardrechnern sowie Nebenräume für Besprechungen und Kopierer, Drucker und Server. Trotz der besonderen Affinität zum Computer kommen auch einige Informatiker der theoretischen Forschungsgebiete mit dieser Standardausstattung aus.

Experimentell-computerbezogene Arbeitsweise

Im Mittelpunkt experimenteller Arbeitsweisen steht die Durchführung planmäßiger Experimente zur Beantwortung gezielter Forschungsfragen. Experimentell-computerbezogen forschende Informatiker führen ihre Versuche an einzelnen Rechnern oder vernetzten Rechner-Clustern durch. Typische Versuchsanordnungen erfordern für die jeweilige Fragestellung mit speziellen Betriebssystemen oder Applikationen konfigurierte Computer. Dies schließt die Versuchsdurchführung am persönlichen Arbeitsplatzrechner auch dann aus, wenn nur ein Standardrechner benötigt wird. Zudem sind häufig Rechner mit besonderen Baugruppen, leistungsstarke Workstations oder Parallelrechner erforderlich.

Experimentell-computerbezogen arbeitende Informatiker benötigen daher neben den persönlichen Büroarbeitsplätzen zusätzliche Computerlabore.

Experimentell-gerätebezogene Arbeitsweise

Bei der experimentell-gerätebezogenen Arbeitsweise werden zusätzlich Versuchsgeräte benötigt, die während der Experimente mit den Versuchsrechnern interagieren. Dabei kann es sich beispielsweise um Roboter handeln, die von einem Rechner gesteuert werden, um NMR-Geräte, deren Aufnahmen rechnergestützt analysiert werden, oder um Datenhelme, Datenhandschuhe und Rückprojektionswände zum Sichtbarmachen virtueller Realitäten.

Zum Ressourcenbedarf experimentell-gerätebezogen forschender Informatiker gehören folglich neben Büroarbeitsplätzen und Computerlaboren auch Gerätelabore zum Aufstellen der Versuchsaapparaturen. Teilweise sind Experimentierhallen und Experimentierfelder im Freien erforderlich.

Abbildung 2.5 zeigt eine Zuordnung der Arbeitsweisen zu den in den Abschnitten 2.2 exemplarisch zusammengestellten Forschungsgebieten. Als charakteristische Arbeitsweisen werden diejenigen angegeben, die bei der Mehrheit der Vertreter des jeweiligen Gebietes zu beobachten sind. Sofern eine größere Minderheit eine andere Arbeitsweise einsetzt, wird diese ergänzend markiert.

Ein kleiner Teil der Bioinformatikgruppen benötigt an Stelle der Geräteräume nass präparative Labore (vgl. dazu Moog/Federbusch 2003, S. 29ff.), um mit molekularbiologischen Experimenten Ausgangsdaten für Simulationen zu generieren oder ihre Ergebnisse zu überprüfen. In der Regel beziehen Bioinformatiker ihre Versuchsdaten jedoch von kooperierenden molekularbiologisch arbeitenden Forschungsgruppen. Zum Ressourcenbedarf des wissenschaftlichen Rechnens gehören typischerweise auch Hoch- oder Höchstleistungsrechner zum Verarbeiten großer Datenmengen. Allerdings reicht in der Regel der netzgestützte Zugriff auf Großrechner aus, die von zentralen IT-Diensten der Hochschule oder regionalen bzw. überregionalen Rechenzentren betrieben werden.

	theoretisch-deduktive Arbeitsweise	experimentell-computerbezogene Arbeitsweise	experimentell-gerätebezogene Arbeitsweise
Theoretische Informatik: (alle Teilgebiete)	X		
Technische Informatik:			
Schaltungsentwurf		X	(X)
Rechnerarchitektur		X	
Rechnerorganisation		X	
Mikroprogrammierung		X	(X)
Rechnernetze/Telematik		X	(X)
Parallelrechner		X	
Sicherheit/Zuverlässigkeit		X	
Integrierte Hard-/Softwaresysteme		X	
Praktische Informatik:			
Betriebssysteme/verteilte Systeme		X	
Programmiersprachen/Compilerbau	(X)	X	
Software-Engineering		X	
Datenbanken/Informationssysteme	(X)	X	
Angewandte Informatik:			
eingebettete Systeme		X	(X)
Künstliche Intelligenz/Robotik		(X)	X
Multimedia/Computergraphik		X	(X)
Intelligente Systeme		X	(X)
Fachspezifische Anwendungen			
Wirtschaftsinformatik	X		
Ingenieurinformatik		X	(X)
Bioinformatik		X	(X)¹
Medizinische Informatik		X	(X)
Computerlinguistik	X		
Wissenschaftliches Rechnen	(X)	X²	
<p>X = charakteristische Arbeitsweise (X) = teilweise anzutreffende Arbeitsweise</p> <p>1) Z. T. werden nass präparative Labore als Ergänzungsräume benötigt.</p> <p>2) I. d. R. sind zusätzlich zentral betriebene Hoch- oder Höchstleistungsrechner erforderlich.</p>			

Abb. 2.5: Charakteristische Zuordnung von Arbeitsweisen zu Forschungsgebieten



Vorherrschende Arbeitsweise der Informatik ist die experimentell-computerbezogene Forschung. Im Mittelpunkt der Erforschung informationstechnischer Systeme steht in der Regel die Entwicklung von Anwendungssoftware oder von Softwarewerkzeugen. Dies gilt auch für technisch bzw. ingenieurwissenschaftlich ausgerichtete Forschungsgebiete. Lediglich in der Robotik ist ein verstärkter Gerätebezug zu beobachten.

2.5 Entwicklungstendenzen

Die Informations- und Kommunikationstechnologie ist eines der sich am schnellsten wandelnden Technikfelder. Entsprechend schwierig ist die Prognose der zukünftigen Entwicklung der Informatik. Technologische Sprünge, wie der Ersatz der Großrechner durch Personal Computer oder deren flächendeckende Vernetzung durch das Internet, können Forschungsinhalte und -methoden innerhalb weniger Jahre grundlegend verändern. Dennoch wurden in den letzten Jahren durch verstärkte Anwendungsbezüge und zunehmende Komplexität der Informationsverarbeitung einige Entwicklungen angestoßen, die sich zumindest mittelfristig weiter verstärken werden.

Neue Bindestrich-Informatiken

Der wissenschaftliche und technische Fortschritt wird derzeit hauptsächlich durch den zielgerichteten Einsatz der Informationstechnologie vorangetrieben. Die Komplexität der Anwendungen verleiht dabei der Informatik mit ihren strukturierten Ansätzen und systematischen Vorgehensweisen eine Schlüsselrolle (Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen 2002, S. 12). Zugleich sind interdisziplinäre Verknüpfungen mit dem jeweiligen Fachwissen erforderlich. Daher entstehen immer mehr Bindestrich-Informatiken, die den jeweiligen Anwendungsgebieten vielfältige Impulse geben. Dies gilt nicht nur für die Natur- und Ingenieurwissenschaften. Verstärkt werden in den Geistes- und Sozialwissenschaften fachspezifische Rechneranwendungen entwickelt, die weit über die Automatisierung der Bürotätigkeit hinausgehen. So erlauben die digitale Archivierung und rechnergestützte Analysen historischer Dokumente den Geschichts- und Kulturwissenschaften völlig neue Forschungsmethoden.

Verknüpfung von Soft- und Hardwareentwicklung

Personal Computer kombinieren universelle Hardware mit einem breiten Spektrum unterschiedlichster Anwendungssoftware. Entsprechend konnten Hard- und Software lange Zeit getrennt voneinander weiterentwickelt werden. Inzwischen liegt der Forschungsschwerpunkt bei Mikroprozessoren auf speziellen Aufgaben, die auch eine anforderungsspezifische Programmierung erfordern. Umgekehrt konzentriert sich der Beitrag der Informatik zur Hardwareentwicklung auf die Automatisierung des Schaltungsentwurfs. Technische und Praktische Informatik verschmelzen daher zu einer Informatik der Systeme.

Professionalisierung der Werkzeuge

Arbeitsteilung in Forschung und Entwicklung ergibt sich durch die Verwendung vorgefertigter Werkzeuge, deren Entwicklung die Aufgabe anderer Gruppen ist. Neben zumeist handelsüblichen Rechnern setzt die Informatik vorwiegend spezialisierte Softwaretools – z. B. Compiler oder Programme zum Schaltungsentwurf – ein, die für einige nur Hilfsmittel, für andere dagegen Forschungsobjekt sind. Da an der Weiterentwicklung der Informationstechnologie maßgeblich Industrieunternehmen beteiligt sind, existieren für viele Entwicklungsaufgaben kommerzielle Softwarewerkzeuge. Trotz der oft erheblichen Lizenzgebühren müssen auch die Hochschulen zunehmend auf solche Spezialsoftware zurückgreifen, um mit der Industrieforschung kooperieren und konkurrieren zu können.

Geräteexperimentelle Forschung

In vielen Natur- und Ingenieurdisziplinen ergänzen und ersetzen Computersimulationen die geräte-technische Realisierung von Experimenten. Demgegenüber nimmt in der Informatik die Bedeutung der geräteexperimentellen Forschung insbesondere in der Prozessautomatisierung und Robotik zu. Die zunehmende Komplexität der Steuerungssysteme erfordert einen Probetrieb unter realen Bedingungen auch dann, wenn es sich bei den mechanischen, hydraulischen und elektrischen Komponenten um marktübliche Technologien handelt.

3 Lehre

Die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen stößt eine grundlegende Strukturreform der Informatikausbildung an Universitäten und Fachhochschulen an. Dabei zielen die international anschlussfähigen Abschlüsse auf eine größere Mobilität der Studierenden. Die Modularisierung der Studieninhalte dient der Verbesserung der Studieneffizienz (kürzere Studienzeiten, höhere Erfolgsquoten). Zudem soll eine stärkere Berufsorientierung sowie die Differenzierung des Studienangebotes die Arbeitsmarktfähigkeit der Absolventen erhöhen.

Entsprechend stehen die neuen Studienabschlüsse im Mittelpunkt der nachfolgend beschriebenen strukturellen Grundlagen des Informatikstudiums. Zunächst gibt Abschnitt 3.1 einen Überblick über das Angebot informatikgeprägter Studiengänge und den aktuellen Stand des Umstellungsprozesses. Abschnitt 3.2 enthält statistische Daten zur Studiennachfrage und zu ihrer zukünftigen Entwicklung. Abschnitt 3.3 verdichtet die Vielfalt der angebotenen Studiengänge zu idealtypischen Studienstrukturen, die die Grundlage für die nachfolgende Ressourcenplanung legen. Schließlich zeigt Abschnitt 3.4 die zentralen Entwicklungslinien auf.

3.1 Studienangebote

3.1.1 Studienrichtungen

Im Wintersemester 2004/2005 boten 82 Universitäten und 111 Fachhochschulen in Deutschland rund 830 mehr oder weniger stark informatikgeprägte Studiengänge an. Gründe für das breite Angebot sind die zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten der Informatik mit anderen Fachgebieten sowie die unterschiedlichen Aufteilungen des Curriculums zwischen Informatikinhalten und Anwendungswissen. Darüber hinaus zeigen sich die Wirkungen des Sofortprogramms zur Weiterentwicklung des Informatikstudiums von Bund und Ländern aus dem Jahr 2000 sowie die zunehmende Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen.

Abbildung 3.1 vermittelt einen Eindruck vom Variantenreichtum des Studienangebots, auch wenn die Bezeichnungen, die bereits eine erste Verdichtung darstellen, nur grobe Rückschlüsse auf die Studieninhalte zulassen. Zudem sind die Grenzen zwischen den Studienrichtungen fließend, wie z. B. zwischen der Kommunikations- und Medientechnik, die ihren Schwerpunkt bei Technik setzt, und der Medieninformatik, die auch die Gestaltung der Inhalte thematisiert.

Sofortprogramm zur Weiterentwicklung des Informatikstudiums an den deutschen Hochschulen (WSI) 2000 - 2004

Angesichts des damals akuten Mangels an IT-Fachkräften vereinbarten Bund und Länder auf Grundlage von Artikel 91 b des Grundgesetzes am 19.06.2000 ein Sofortprogramm zur Förderung der innovativen Gestaltung des Informatikstudiums. Ziel war insbesondere die Schaffung neuer Ausbildungskapazitäten an Universitäten und Fachhochschulen, aber auch die Verkürzung der Studienzeiten und die Erprobung neuer Studiengänge. Dazu stellten Bund und Länder verteilt auf die vier Jahre 2000 bis 2004 insgesamt 51,2 Mio. € (100 Mio. DM) zur Finanzierung wissenschaftlichen und administrativen Personals, studentischer Tutoren und Lehrmaterialien zur Verfügung.

(vgl. Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 2002, S. 89ff.)

Studienrichtungen	Universitäten							Fachhochschulen				
	Dipl.	BA	akred.	MA	akred.	LA	Mag.	Dipl.	BA	akred.	MA	akred.
Allgemeine Informatikstudiengänge												
(Allgemeine) Informatik	45	25	8	14	5	93	32	42	13	5	9	2
Computer Science				3	1				2	1	5	5
Spezielle Informatikstudiengänge												
Angewandte Informatik	6	5	1	6	1			12	4	2	6	2
Technische Informatik	5	1		2		3		19	4	1	2	
Softwaretechnologie/Praktische Informatik	2	2		3				7			3	2
Kombinationsstudiengänge												
Elektrotechnik und (technische) Informatik	3	1				4		6	1			
Informationstechnologie/-systemtechnik	4	6	2	7	1			1	2	1	1	
Kommunikations- und Medientechnik	3	6	1	6	1		1	3	11	2	4	1
Ingenieurinformatik/Computational Engineering	8	6		11	2			8	3	1	3	1
Maschinenbauinformatik	1							7	1		1	
Bauinformatik	1							1				
Werkstoffinformatik	1											
Automatisierungstechnik/Systems Engineering	4	3		4				6	2		3	
Naturwiss. Rechnen/Computational Sciences	6	7	2	4	1			1				
Bioinformatik	8	7		7				4	1		2	1
Medizinische Informatik	1			2				5	3		3	
Geoinformatik und Vermessungswesen	5						1	8	2		2	2
Umweltinformatik									2	2	1	1
Physik mit Informatik		1	1	1	1							
Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik	25	12	1	8		2	4	59	31	7	16	5
Informationsmanagement		3	1	3	1			4			1	
Rechtsinformatik				1	1							
Medieninformatik	3	2		1				19	16	8	10	2
Kulturinformatik							4					
Computerlinguistik		1		3	1		3					
Summen:	131	88	17	86	16	102	45	212	98	30	72	24

Quelle: www.hochschulkompass.de, Stand: WS 2004/2005

Abb. 3.1: Überblick über das Angebot informatikgeprägter Studiengänge

Quantitativ wird das Angebot von Allgemeinen Informatik- und von Wirtschaftsinformatikstudiengängen dominiert. Dabei ist die Allgemeine Informatik relativ gleichmäßig auf Universitäten und Fachhochschulen verteilt, während die Wirtschaftsinformatikangebote der Fachhochschulen die der Universitäten deutlich übertreffen. Darüber hinaus bieten Fachhochschulen verstärkt Studiengänge für Angewandte und für Technische Informatik sowie für Kommunikations- und Medientechnik bzw. Medieninformatik an. Demgegenüber liegt ein Schwerpunkt des universitären Studienangebotes bei der Bioinformatik. Ingenieurinformatik ist an Universitäten und Fachhochschulen gleichermaßen verankert.

Trotz der besonderen Affinität zur Informations- und Kommunikationstechnologie spielen virtuelle Studiengänge auch im Bereich der Informatik noch eine geringe Rolle. Demgegenüber ist der Einsatz multimedialer Lehr- und Lernformen im Rahmen und zur Unterstützung der Präsenzlehre in der Informatik üblich (siehe den Textkasten auf der nächsten Seite).

Vereinfachend lassen sich drei Gruppen informatikgeprägter Studiengänge unterscheiden:

1. **Allgemeine Informatikstudiengänge** bieten eine breite Grundlagenausbildung in den Gebieten Theoretische, Technische, Praktische und Angewandte Informatik. Neben- bzw. Ergänzungsfächer in ausgewählten Anwendungsgebieten runden das Curriculum ab.
2. **Spezielle Informatikstudiengänge** verzahnen Informatikinhalte mit einem informationstechnischen Anwendungsschwerpunkt. Dabei steht der ingenieurmäßige Charakter der Hardware- und insbesondere der Softwareentwicklung im Vordergrund.

3. **Kombinationsstudiengänge** schlagen eine Brücke zwischen der Informatik und ihrer Anwendung in einem anderen ingenieur-, natur-, wirtschafts- oder geisteswissenschaftlichen Fachgebiet (vgl. Fenner/Vogel 2002, S. 1f., 36). Die oft als Bindestrich-Informatik formulierten Bezeichnungen vermitteln allerdings keinen Eindruck davon, ob das Curriculum der Informatik oder dem Anwendungsfach näher steht oder ob es sich um eine eigenständige Disziplin handelt.

Kombinationsstudiengänge, die zumeist von mehreren Fachbereichen gemeinsam durchgeführt werden, erfordern besondere Organisations- und Bedarfsmodelle. Fenner/Vogel (2002) entwickeln entsprechende Planungshilfen am Beispiel des Wirtschaftsingenieurwesens. Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich demgegenüber auf Allgemeine und Spezielle Informatikstudiengänge.

E-Learning

Der Begriff „E-Learning“ (bzw. „E-Teaching“) hat sich als Bezeichnung für die Gesamtheit computer- und netzgestützter Lehr- und Lernformen etabliert. Er umfasst digitale Informations- und Kommunikationsformen, die sich hinsichtlich des Grades ihrer Multimedialität, Interaktivität und Zeitlichkeit (synchrone oder asynchrone Kommunikation) unterscheiden (Kleimann/Wannemacher 2004, S. 3ff.). Die Entwicklung elektronischer Lernumgebungen an den Hochschulen wurde und wird durch Förderprogramme des Bundes und der Länder in erheblichem Umfang vorangetrieben. Mit dem Einsatz der neuen Lehr-/Lernmedien verbinden sich verschiedene Ziele: Ermöglichung orts- und zeitunabhängigen Lernens, Erleichterung von Zusammenarbeit und Kommunikation, Veranschaulichung abstrakter Prozesse, grundsätzlich Steigerung des Lernerfolgs (Senkung von Abbrecherquoten, beschleunigtes Studium, bessere Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen), Entlastung der Lehre oder Einsparung von Ressourcen (Substitution von Massenvorlesungen, hochschulübergreifende Konzentration von Lehrgebieten etc.).

Beim E-Learning kommen verschiedene Softwaresysteme zum Einsatz. Hierzu zählen beispielsweise Diskussionsforen und E-Mail für die asynchrone, Chat und virtueller Klassenraum für die synchrone Kommunikation, Präsentationstechniken für die Präsenzlehre, Televorlesungen als Live-Streaming oder digitale „Konserve“, Groupware (z. B. BSCW) für die netzgestützte Zusammenarbeit, virtuelle Labore für simulierte Experimente und Web-based-Trainings für interaktive, netzgestützte Lernprozesse. Die Produktion von E-Learning-Materialien wird durch Autorensysteme für die Erstellung von Präsentationsfolien, Webseiten, Animationen, Simulationen, Tests und Übungen etc. unterstützt. Learning Management Systeme integrieren Autorentools, Kursverwaltung, Datei-Repository, Kalender, Kommunikations-, Testerstellungstools und andere Funktionalitäten.

Der Einsatz dieser Instrumente an Hochschulen kann nach Bachmann/Dittler (2004) in drei verschiedenen Nutzungsszenarien erfolgen, die durch zunehmende virtuelle Anteile gekennzeichnet sind:

1. Anreicherung der Präsenzlehre durch ergänzende multimediale Elemente,
2. gleichberechtigte Integration netzbasierter Selbststudiums in Lehrveranstaltungen
3. virtuelle Lehre als (weitgehende) Substitution von Präsenzveranstaltungen

Im Haupttrend liegt gegenwärtig das „Blended Learning“ als funktional sinnvolle Kombination von Face-to-Face-Unterricht und mediengestütztem Selbststudium. Daneben sind in verschiedenen Fächern (v. a. Wirtschaftswissenschaften, Ingenieurwissenschaften oder Informatik) Online-Studiengänge entwickelt worden. Beispiele für virtuelle Bachelor- und Masterstudiengänge aus der Informatik, deren Curricula zu rund 75 % über das Internet vermittelt werden, sind:

- virtueller Weiterbildungsstudiengang Wirtschaftsinformatik (VAWI): Universität Bamberg, Universität Duisburg-Essen
- Master of Science in Information Systems (WINFOLine): Universität des Saarlandes, Universität Göttingen, Universität Leipzig, Universität Kassel
- Medieninformatik: FH Lübeck, TFH Berlin, FH Brandenburg, FH Braunschweig/Wolfenbüttel und weitere Fachhochschulen
- Master of Business Informatics: Universität Frankfurt/Oder

3.1.2 Studienabschlüsse

Eine wissenschaftlich fundierte Informatikausbildung wird sowohl von Universitäten als auch von Fachhochschulen angeboten. Dabei vermitteln die anwendungsorientierten Studienangebote der Fachhochschulen eine breite Wissensbasis und eine umfassende Methodenkompetenz, die die Absolventen zur Entwicklung praxisrelevanter Problemlösungskonzepte und Soft- und Hardware-systeme befähigt. Die grundlagenorientierten Universitätsstudiengänge ergänzen die breite fachliche Basis mit einer Vertiefung in ausgewählten Teilbereichen, um ihre Absolventen zusätzlich zur grundlagen- oder anwendungsorientierten Forschung zu befähigen (vgl. Gesellschaft für Informatik 2000, S. 12f.).

Diplomstudiengänge

Bisher münden Informatikstudiengänge in der Regel noch in einen Diplomabschluss, wobei zwischen dem an Universitäten und dem an Fachhochschulen erworbenen akademischen Grad „Diplom-Informatiker“ bzw. „Diplom-Informatikerin“ mit dem Zusatz „FH“ unterschieden wird.

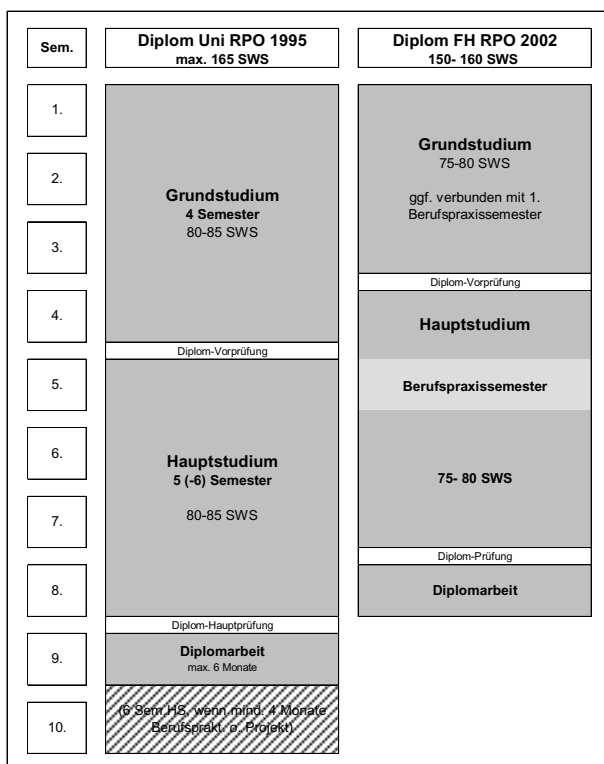


Abb. 3.2: Aufbau der Diplomstudiengänge

Die Regelstudienzeit für Diplomstudiengänge der Informatik an Universitäten umfasst zu- meist 9 Semester. Einige Universitäten bieten zehensemestrig Studengänge an, die aber nach § 2 (1) Rahmenprüfungsordnung (1995) eine berufspraktische Ausbildung von mindes- tens vier Monaten beinhalten müssen.

Das universitäre Informatikstudium gliedert sich in ein viersemestriges Grund- und ein fünf- bis sechssemestriges Hauptstudium, zu dem auch die sechsmonatige Diplomarbeit gehört. Die Lehrveranstaltungen belegen bis zu 165 SWS (§ 2 (3) Rahmenprüfungsord- nung 1995), wobei die Diplomarbeit nicht mit- gerechnet wird.

Abbildung 3.2 stellt den typischen Aufbau der Diplomstudiengänge an Universitäten denen an Fachhochschulen gegenüber. Dort beträgt die Regelstudienzeit 8 Semester mit Lehrver- anstaltungen im Umfang von 150 bis 160 SWS (§§ 1, 25 (2) Rahmenprüfungsordnung 2002). Das Grundstudium schließt in der Regel mit der Vordiplomprüfung nach drei Semestern

ab. Das anschließende Hauptstudium umfasst, neben drei so genannten „theoretischen“ Semes- tern, in denen die üblichen Lehrveranstaltungen an der Fachhochschule durchgeführt werden, ein „Berufspraxissemester“ und eine dreimonatige Diplomarbeit.

Im **Berufspraxissemester (BPS)** wird eine mehrmonatige praktische Tätigkeit in einem Betrieb oder einer sonstigen Einrichtung durch eine begleitende Betreuung oder parallele Lehrveranstal- tungen mit dem Studium verbunden (§ 2 Rahmenprüfungsordnung 2002). Die Rahmenprüfungs- ordnung stellt es den Fachhochschulen frei, ein weiteres Berufspraxissemester in das Grundstudi- um zu integrieren, sofern dadurch die Regelstudienzeit nicht über 8 Semester steigt.

Bachelor- und Masterstudiengänge

Den Kern der gestuften Studienstruktur bilden berufsqualifizierende **Bachelorstudiengänge** von mindestens 3 Jahren (180 ECTS-Punkte) und höchstens 4 Jahren. Für die Mehrzahl der Studierenden soll der Bachelorabschluss in den Berufseinstieg münden. Nur denjenigen Bachelorabsolventen, die zusätzliche Zugangsvoraussetzungen (besonders gute Ergebnisse, spezifische Berufserfahrungen etc.) erfüllen, steht ein Masterstudiengang von mindestens einem und höchstens 2 Jahren offen (Kultusministerkonferenz 2003a, These 2).

Konsekutive **Masterstudiengänge** führen einen vorausgegangenen Bachelorstudiengang weiter, indem sie diesen fachlich vertiefen oder fächerübergreifend erweitern. Dabei darf die Gesamtstudiendauer von Bachelor- und Masterstudiengang zusammen 10 Semester (300 ECTS-Punkte) nicht überschreiten (vgl. Kultusministerkonferenz 2003a, These 6). Nicht konsekutive Masterstudiengänge eröffnen Berufstätigen die Möglichkeit zu einer auf ihre Berufserfahrungen aufbauenden akademischen Weiterbildung. Außerdem erlauben sie Bachelorabsolventen aus anderen Studiengängen im Rahmen der jeweiligen Zugangsvoraussetzungen eine fachliche Umorientierung oder Spezialisierung. Sowohl Universitäten als auch Fachhochschulen dürfen entsprechend den unterschiedlichen Aufgaben der Hochschulen stärker forschungs- als auch stärker anwendungsorientierte Masterstudiengänge anbieten (vgl. Kultusministerkonferenz 2003a, These 4).

Anhaltspunkte für die Struktur der Bachelor- und Masterstudiengänge in der Informatik geben die bereits existierenden Studienangebote. An den Universitäten wird an die Stelle des Diplomstudienganges Informatik in der Regel ein sechssemestriger Bachelor- und ein darauf aufbauender viersemestriger Masterstudiengang treten. Abbildung 3.3 zeigt exemplarisch den Aufbau des Bachelor- und des Masterstudiengangs Informatik der Freien Universität Berlin, der seit dem Sommersemester 2003 – allerdings parallel zu einem Diplomstudiengang – angeboten wird.

Die Vorreiter unter den Fachhochschulen bei der Umstellung auf konsekutive Studienabschlüsse führten zunächst sechssemestrige Bachelor- und dreisemestrige Masterstudiengänge ein. Abbildung 3.3 zeigt dazu exemplarisch den Studienaufbau der Fachhochschule Karlsruhe. Um die Studierfähigkeit des sechssemestrigen Bachelorstudienganges zu erhalten, ersetzen bei der Umstellung inzwischen viele Informatikfachbereiche das Berufspraxissemester durch kürzere Praxisprojekte, die auch die Semesterferien belegen. Einige stark technisch ausgerichtete Informatikfachbereiche – z. B. der Fachbereich Informatik/Elektrotechnik/Maschinenbau der FH Lausitz in Senftenberg (vgl. Witzmann 2004) – erweitern in Anlehnung an die Ingenieurwissenschaften das Bachelorstudium auf sieben Semester einschließlich eines vollständigen Berufspraxissemesters.



Mehrheitlich zeichnet sich für die Informatik sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen die Einführung sechssemestriger Bachelor- und viersemestriger Masterstudiengänge ab.

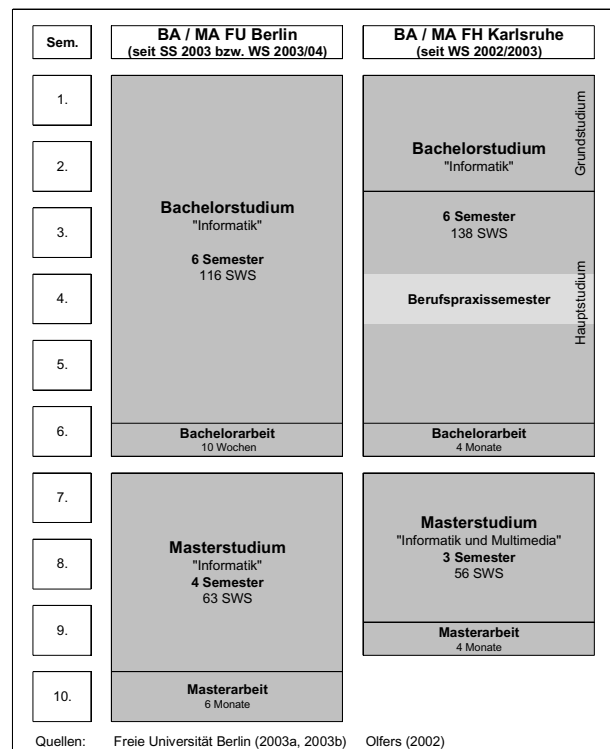


Abb. 3.3: Aufbau exemplarischer Bachelor- und Masterstudiengänge

Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen

Ein zentrales Element der Studienstrukturreform ist die Qualitätssicherung mittels Akkreditierung. Dabei handelt es sich um eine Begutachtung der strukturellen und inhaltlichen Gestaltung der einzelnen Studiengänge unter Beachtung von Mindeststandards. Durchgeführt wird die Begutachtung von Fachvertretern im Rahmen so genannter „peer reviews“. Die Akkreditierung eines Studienganges einer staatlichen Hochschule ist kein Ersatz für die Genehmigung durch das jeweilige Wissenschaftsministerium (vgl. Kultusministerkonferenz 2002). Allerdings machen die Wissenschaftsministerien die Akkreditierung zunehmend zur Voraussetzung einer Genehmigung.

Die Organisation der Akkreditierungsverfahren obliegt Akkreditierungsagenturen in unterschiedlicher Trägerschaft, die im Wettbewerb um die Aufträge der Hochschulen stehen. Für die Überwachung der Akkreditierungsverfahren ist ein Akkreditierungsrat zuständig, der seinerseits die Akkreditierungsagenturen akkreditiert. Derzeit sind folgende Agenturen zugelassen (vgl. Hochschulrektorenkonferenz – Projekt Qualitätssicherung 2003, S. 7-11):

1. Akkreditierungsagentur für Studiengänge im Bereich der Heilwissenpädagogik, Pflege, Gesundheit und Soziale Arbeit **AHPGS**
2. Agentur für Qualitätssicherung durch Akkreditierung von Studiengängen **AQAS**
3. Akkreditierungs-, Zertifizierungs- und Qualitätssicherungs-Institut **AQUIN**
4. Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik und der Naturwissenschaften **ASIIN** (Zusammenschluss der Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften und der Informatik ASI mit der Akkreditierungsagentur für die Studiengänge Chemie, Biochemie und Chemieingenieurwesen an Universitäten und Fachhochschulen A-CBC)
5. Foundation for International Business Administration Accreditation **FIBAA**
6. Zentrale Evaluierungs- und Akkreditierungsagentur Hannover **ZEVA**

AQAS, AQUIN und ZEVA führen Akkreditierungsverfahren für alle Studienfächer durch, während AHPGS, ASIIN und FIBAA auf bestimmte Fächer bzw. Fächergruppen spezialisiert sind.

Lehramtsstudiengänge

Die informatikgeprägten Lehramtsstudiengänge konzentrieren sich auf die Allgemeine Informatik. Von den insgesamt 102 Studienangeboten bereiten 12 auf den Informatikunterricht an Hauptschulen, 25 an Realschulen, 45 an Gymnasien und 20 an Berufsschulen vor.

Für die Bachelor- und Masterstudiengänge zur Lehrerbildung zeichnet sich noch keine generelle Struktur ab. Nach herrschender Meinung bietet das Bachelorstudium keine hinreichende Berufsqualifizierung für die Lehrtätigkeit an Realschulen und Gymnasien. Bachelorstudiengänge für das Lehramt müssen daher auch auf eine Berufstätigkeit außerhalb der Schule vorbereiten. Dies steht nach Einschätzung der Gesellschaft für Informatik (2004) im Widerspruch zu der bisherigen Praxis, neben der Didaktik und der Informatik parallel weitere Fächer zu studieren. Andererseits ist ein erklärtes Reformziel für das Lehramtsstudium eine frühere und stärkere Ausrichtung auf die Berufstätigkeit als Lehrer. Eine mögliche Kompromisslösung zeigen „polyvalente Bachelorstudiengänge“ auf, die die Universität Osnabrück für das Lehrstudium u. a. der Fächer Informatik und Mathematik zum Wintersemester 2004/05 einführen wird (siehe den Textkasten auf der folgenden Seite).

Polyvalente Bachelorstudiengänge für das Lehramt an der Universität Osnabrück

Polyvalente Bachelorstudiengänge bereiten die Studierenden auf drei Anschlussmöglichkeiten vor:

1. Masterstudiengang Lehramt
2. Masterstudiengang Fachwissenschaft
3. Berufstätigkeit außerhalb der Schule

Dazu umfassen die sechssemestrigen Studiengänge neben zwei fachwissenschaftlichen Studienbereichen, z. B. Mathematik und Informatik, einen Professionalisierungsbereich sowie zwei Praktika. Der Umfang der beiden fachwissenschaftlichen Bereiche kann gleich oder unterschiedlich im Sinne eines Haupt- und eines Nebenfaches gestaltet werden. Im Professionalisierungsbereich werden in einem ersten Modul vermittlungsbezogene Schlüsselqualifikationen, z. B. Vortrags- und Präsentationstechniken, angeboten, die sowohl für Lehrer- als auch für andere Berufstätigkeiten relevant sind. Mit dem zweiten Modul können die Studierenden zwischen Propädeutika für das Lehramt, wissenschaftlichen Arbeitstechniken und allgemeinen beruflichen Schlüsselqualifikationen wählen.

Im Rahmen dieser Wahlmöglichkeiten muss das Masterstudium Lehramt, dessen Abschluss das erste Staatsexamen ersetzt, vorbereitet werden. Die Zulassung erhält nur, wer das auf das Lehramt ausgerichtete Modul des Professionalisierungsbereiches und mindestens ein Schulpraktikum absolviert hat. Da die Studierenden diese Entscheidungen erst im Laufe des Bachelorstudiums treffen müssen, ermöglicht das polyvalente Bachelorstudium eine schrittweise Konkretisierung des Berufsziels. Eine Richtungsänderung gegen Ende des Bachelorstudiums erfordert allerdings unter Umständen das Nachholen einzelner Module (vgl. Nakamura/Kronisch/Scheideler 2003).

3.1.3 Umstellungsprozess

Nach einem Beschluss der Kultusministerkonferenz (2003a) soll die gestufte Studienstruktur mit Bachelor- und Masterabschlüssen bis 2010 sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen flächendeckend eingeführt werden. In einigen Bundesländern haben die Wissenschaftsministerien zudem kürzere Umstellungsfristen gesetzt. So fordert das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur (2003) von den niedersächsischen Hochschulen die Umstellung bis 2007, Nordrhein-Westfalen bereits zum Wintersemester 2006/07 (Forschung & Lehre 2004, S. 239).

Der Umstellungsprozess läuft trotz der Einwände des Fakultätentages (vgl. Claus 2004, S. 65) an. Im Wintersemester 2004/2005 existieren für informatikgeprägte Studiengänge an Universitäten 46 und an Fachhochschulen 38 Angebote aus Bachelor- und darauf aufbauenden Masterstudiengängen. Davon betreffen an Universitäten 19 und an Fachhochschulen 12 Angebote die Allgemeine oder Spezielle Informatik. Vielfach beginnt die Umstellung mit einem singulären Bachelorstudiengang, wofür die zahlreichen Bachelorangebote für Allgemeine Informatik und für Wirtschaftsinformatik sprechen. Die Umstellung der Lehrerausbildung befindet sich dagegen noch in der Diskussion. Erste Bachelor- und Masterstudiengänge werden zum Wintersemester 2004/2005 eingeführt.



Für einen mittelfristigen Planungshorizont ist von Bachelor- und konsekutiven Masterstudiengängen als Regelfall der Informatikausbildung an Universitäten und Fachhochschulen auszugehen.

3.2 Studiennachfrage

3.2.1 Studierendenzahlen

Im Wintersemester 2003/04 studierten 131.934 Studierende Informatik, 77.006 waren an Universitäten, Pädagogischen Hochschulen und Kunsthochschulen – davon 1.219 Lehramtsstudierende – und 54.928 an Fachhochschulen eingeschrieben. Der Frauenanteil betrug sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen 16 %, von den Lehramtsstudierenden waren 34 % weiblich.

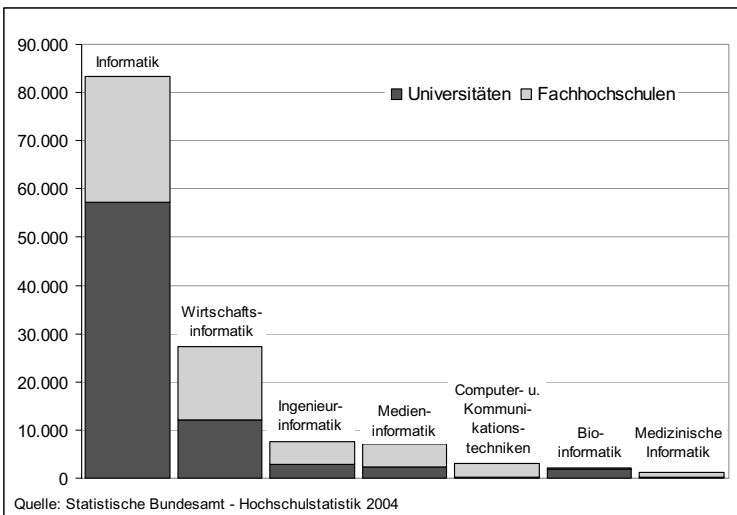


Abb. 3.4: Studierende im Studienbereich Informatik nach erstem Studienfach (WS 2003/2004)

versitäten und 32 % an Fachhochschulen eingeschrieben. Studierende der Wirtschaftsinformatik besuchten zu 44 % Universitäten und zu 56 % Fachhochschulen.

Abbildung 3.5 illustriert die Entwicklung der Studierendenzahlen im Studienbereich Informatik seit Einführung der ersten Informatikstudiengänge in den siebziger Jahren. Bis auf eine Stagnationsphase in der ersten Hälfte der neunziger Jahre ist die Zahl der Informatikstudierenden ständig gewachsen. Zwischen 1975 und 2003 hat sich ihre Zahl von 6.400 auf 132.000 verzwanzigfacht.

3.2.2 Studienanfänger

Die Nachfrage nach Informatikstudienplätzen ist eng mit der Entwicklung des Arbeitsmarktes für IT-Fachkräfte verknüpft. Studieninteressierte der Informatik orientieren sich üblicherweise an den Berufschancen für Absolventen zum Zeitpunkt ihrer Studienwahl (Hohn 2003, S. 37). Die Illustration der Studienanfängerzahlen in Abbildung 3.6 zeigt dementsprechend den Boom der Informationstechnologie in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre. Während 1995 13.000 Studierende ein Informatikstudium begannen, gab es 2000 über 38.000 Studienanfänger. Die Studienanfänger reagierten damit auf die Klagen der Wirtschaft über den Mangel an IT-Fachkräften. Mit dem Platzen der New Economy-Blase im Jahr 2001 verflieg auch die Euphorie über den IT-Kräfte-Bedarf (Hohn 2003, S. 11ff.). Als Reaktion darauf reduzierte sich die Zahl der Studienanfänger in der Informatik bis zum Jahr 2003 um 15 % auf 32.550. Nach vorläufigen Angaben des Statistischen Bundesamtes (2004) ist die Zahl der Studienanfänger im Wintersemester 2004/2005 auf 28.600 weiter zurückgegangen. Von dem Rückgang sind vor allem die Universitäten betroffen. An den Fachhochschulen liegt die Zahl der Studienanfänger immer noch höher als im Jahr 2000.

Abbildung 3.4 zeigt die dem Studienbereich Informatik vom Statistischen Bundesamt zugeordneten Studienfächer:

- Informatik
- Wirtschaftsinformatik
- Ingenieurinformatik
- Medieninformatik
- Computer- und Kommunikationstechniken
- Bioinformatik
- Medizinische Informatik

Von den 131.934 Studierenden studierten 63 % Informatik und 21 % Wirtschaftsinformatik. Im Studienfach Informatik waren 68 % an Uni-

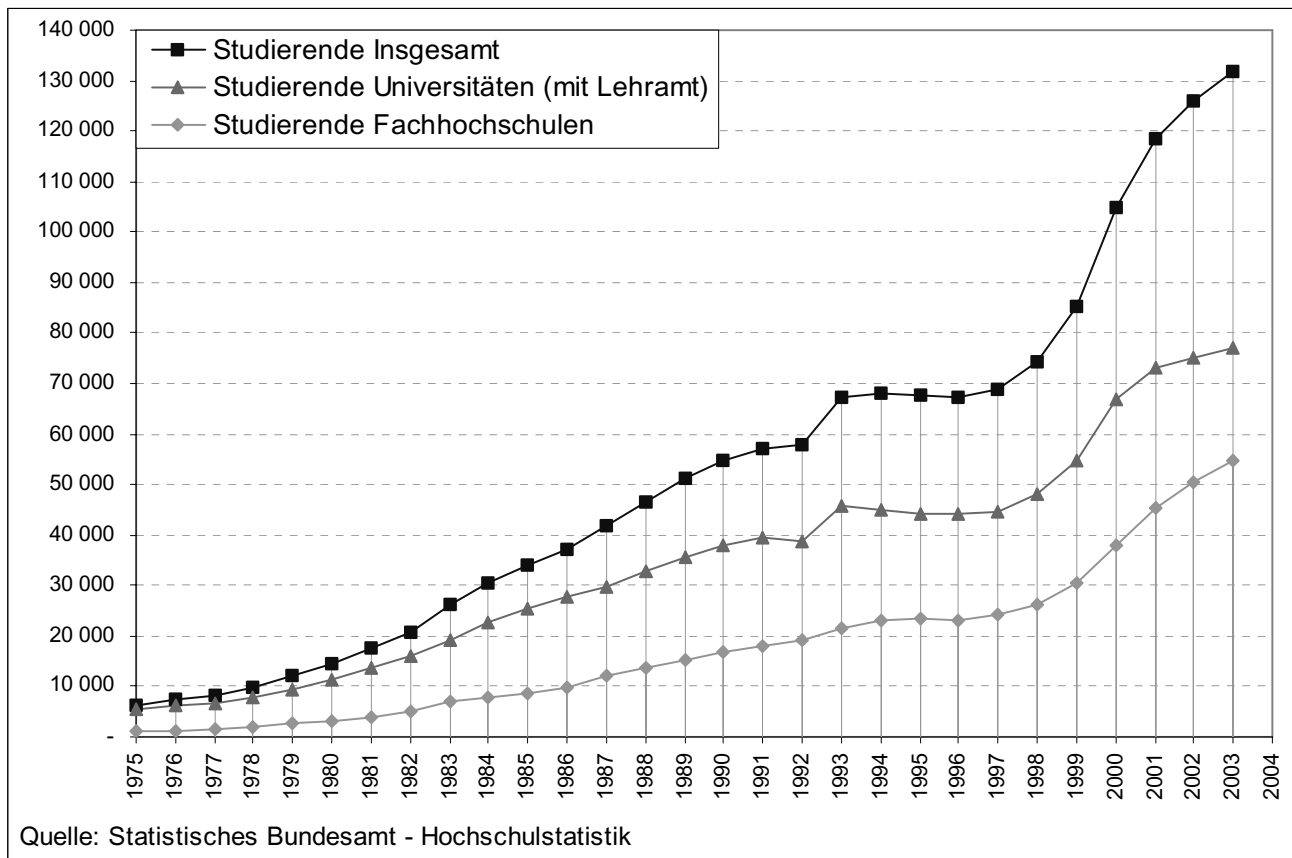


Abb. 3.5: Studierende der Informatik an deutschen Universitäten und Fachhochschulen

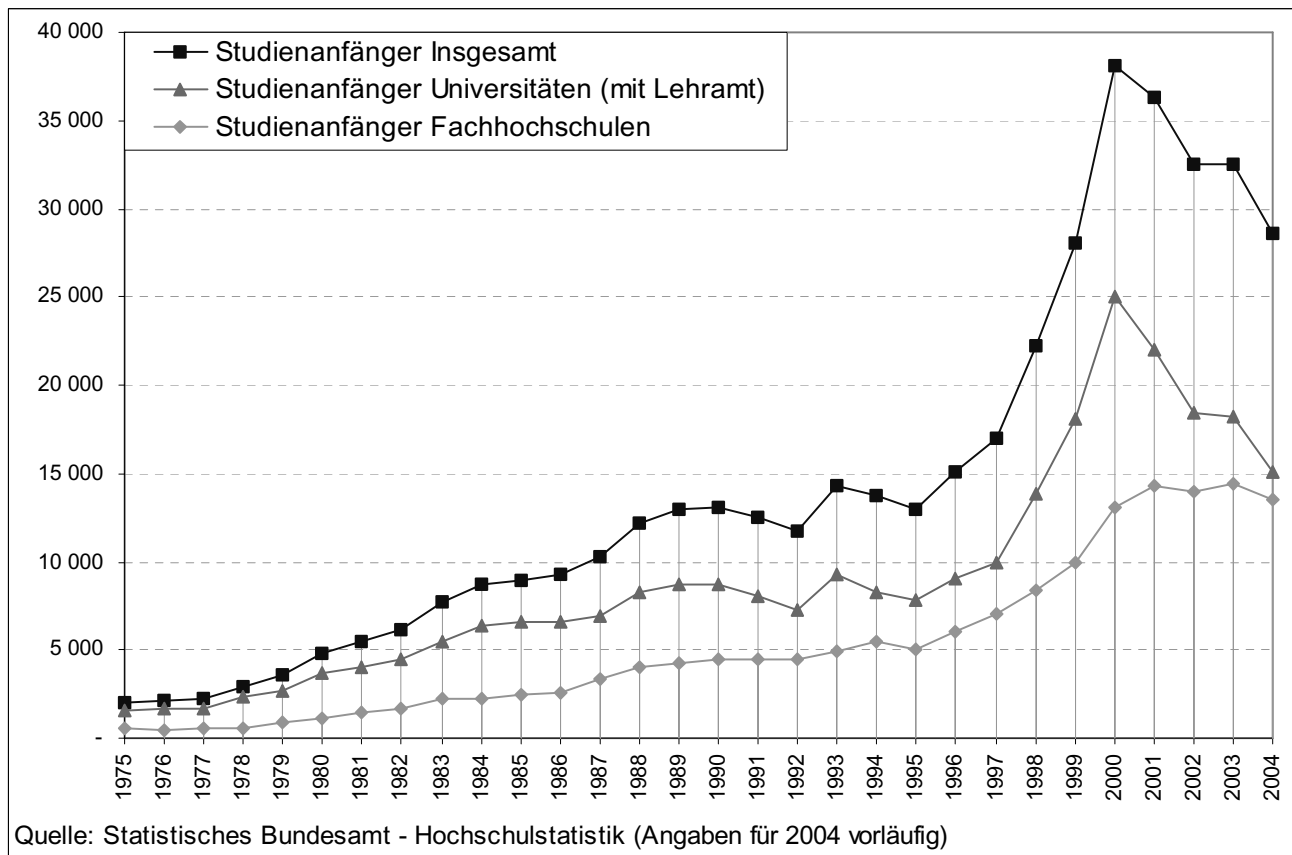


Abb. 3.6: Studienanfänger Informatik (1. Fachsemester)

3.2.3 Absolventen

Die Zahlen der Hochschulabsolventen folgen den Studienanfängerzahlen im Abstand der durchschnittlichen Studiendauer. Entsprechend traf der Höhepunkt des IT-Fachkräftebedarfs im Jahr 2000 auf einen Einbruch bei den Informatikabsolventen, der aus den niedrigen Studienanfängerzahlen in der ersten Hälfte der neunziger Jahre resultierte. Abbildung 3.7 zeigt die Zahlen der Informatikabsolventen von 1975 bis 2003 differenziert nach Diplomabschlüssen an Universitäten und an Fachhochschulen, Lehramtsprüfungen, Bachelor- und Masterabschlüssen und Promotionen.

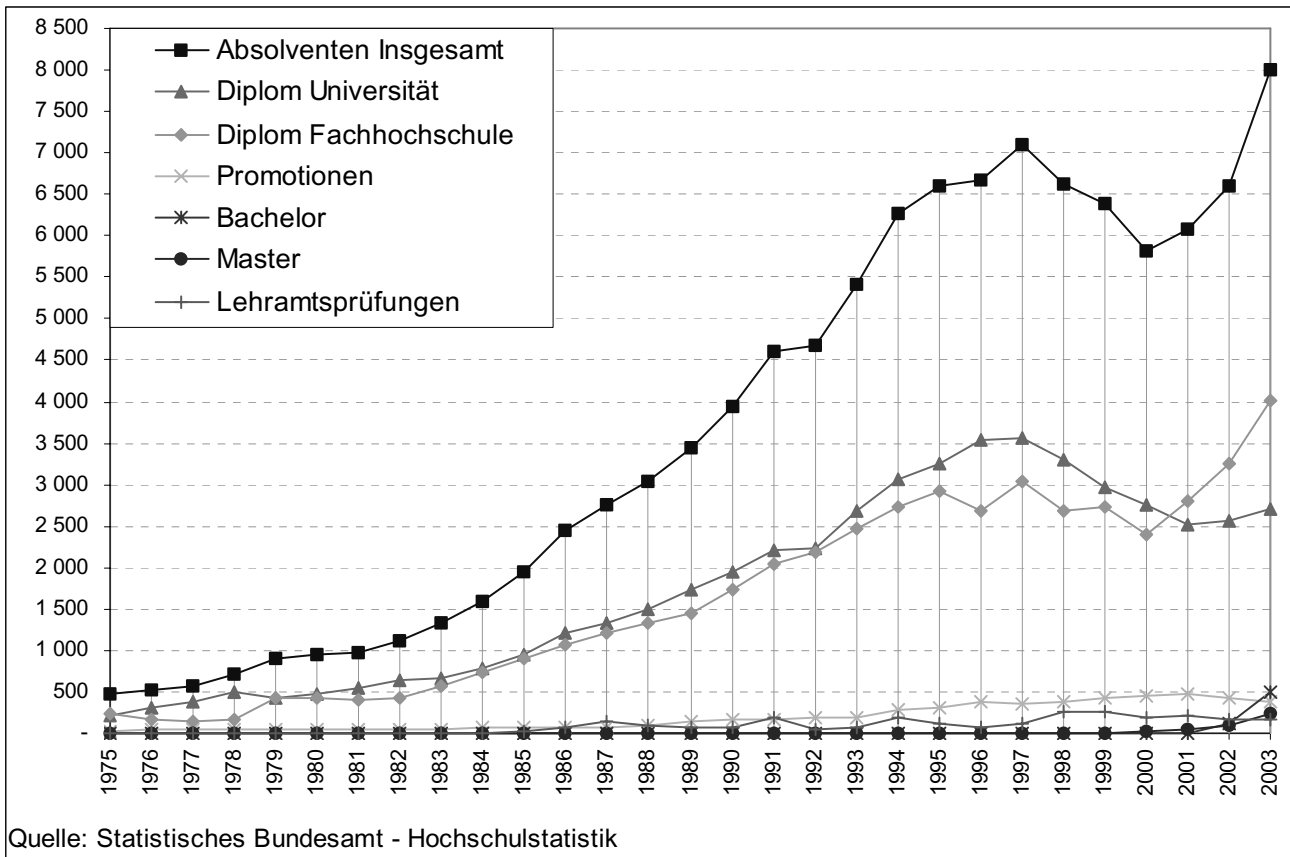


Abb. 3.7: Hochschulabsolventen Informatik

Seit dem Jahr 2001 übersteigt die Zahl der Informatikabsolventen der Fachhochschulen die der Universitäten. Aufgrund der kürzeren Studienzeiten schlägt sich der Boom bei den Studienanfängern an den Fachhochschulen früher in der Absolventenstatistik nieder. Bereits 9 % der Informatikabsolventen des Jahres 2003 erhielten ein Bachelor- oder ein Masterzeugnis.

Eine detaillierte Auswertung der Absolventenstatistik zeigt zwei strukturelle Mängel des Informatikstudiums auf. Die **durchschnittliche Studiendauer** der Informatikabsolventen betrug 2001 an den Universitäten 13,6 Fachsemester bei Regelstudienzeiten von 9 oder 10 Semestern und an den Fachhochschulen 11,1 Fachsemester bei Regelstudienzeiten von 8 Semestern (Kultusministerkonferenz 2003b, S. 15). Durchschnittlich dauerte ein Informatikstudium damit über ein Semester länger als 1995, als die durchschnittliche Studiendauer an Universitäten bei 12,6 Fachsemestern und an Fachhochschulen bei 9,4 Fachsemestern lag (ISA 2004).

Ein weiteres Problem stellen die hohen **Abbrecherquoten** dar. Nach Heublein u. a. (2002, S. 37, 41) schließen 53 % der deutschen Studierenden an Universitäten und 42 % an Fachhochschulen ihr Informatikstudium nicht erfolgreich ab. Der größere Teil dieser Studierenden, 37 % an Universitäten bzw. 36 % an Fachhochschulen, verlässt das Hochschulsystem ohne Abschluss. 16 % der Informatikstudierenden an Universitäten bzw. 7 % an Fachhochschulen wechseln in ein anderes

Studienfach. Darüber hinaus deutet der im Fächervergleich hohe Zuwanderungsanteil von 19 % der Informatik an den Fachhochschulen auf einen ausgeprägten Wechsel von den Universitäten zu den Fachhochschulen hin.

Eine repräsentative Befragung der Studienabbrecher im Studienjahr 2000/2001 durch Heublein/Spangenberg/Sommer (2003, S. 103, 116) zeigt, dass an den Universitäten Leistungsprobleme den wichtigsten Grund für den Abbruch des Informatikstudiums darstellen. Erst an zweiter Stelle stehen die berufliche Neuorientierung aufgrund finanziell attraktiver und fachlich interessanter Arbeitsplatzangebote sowie finanzielle Probleme. Weitere Gründe sind falsche Erwartungen der Studienanfänger, die vielfach den Formalisierungsgrad und die Anforderungen an ihre Abstraktionsfähigkeit unterschätzen, sowie problematische Studienbedingungen. An den Fachhochschulen werden als Hauptgrund die berufliche Neuorientierung genannt, während Leistungsprobleme nur eine untergeordnete Rolle spielen. Bei der Interpretation der Studienabbruchgründe ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich die Arbeitsmarktchancen der Informatikstudierenden inzwischen deutlich verschlechtert haben.

Die Effizienzprobleme des Informatikstudiums zeigen sich auch in den empirischen Verlaufsquoten in Abbildung 3.8. Verlaufsquoten beschreiben, wie viele Studierende von 100 Studienanfängern in den nachfolgenden Fachsemestern bzw. Studienjahren noch im jeweiligen Studiengang studieren und dadurch Ressourcen in Anspruch nehmen. Das kontinuierliche Absinken bis zum Ende der Regelstudienzeit deutet auf mehrere Wellen von Studienabbrüchen nach den ersten Prüfungen, nach dem Vordiplom und an unterschiedlichen Schwellen im Hauptstudium hin. Ab dem Ende der Regelstudienzeit beinhaltet die Abnahme der Verlaufsquoten auch erfolgreiche Studienabschlüsse. Insbesondere an den Universitäten ist das Ende der Regelstudienzeit jedoch nicht mit einem signifikanten Absinken der Verlaufsquoten verbunden. Nur wenige Informatikstudierende schließen also ihr Studium innerhalb der Regelstudienzeit ab.

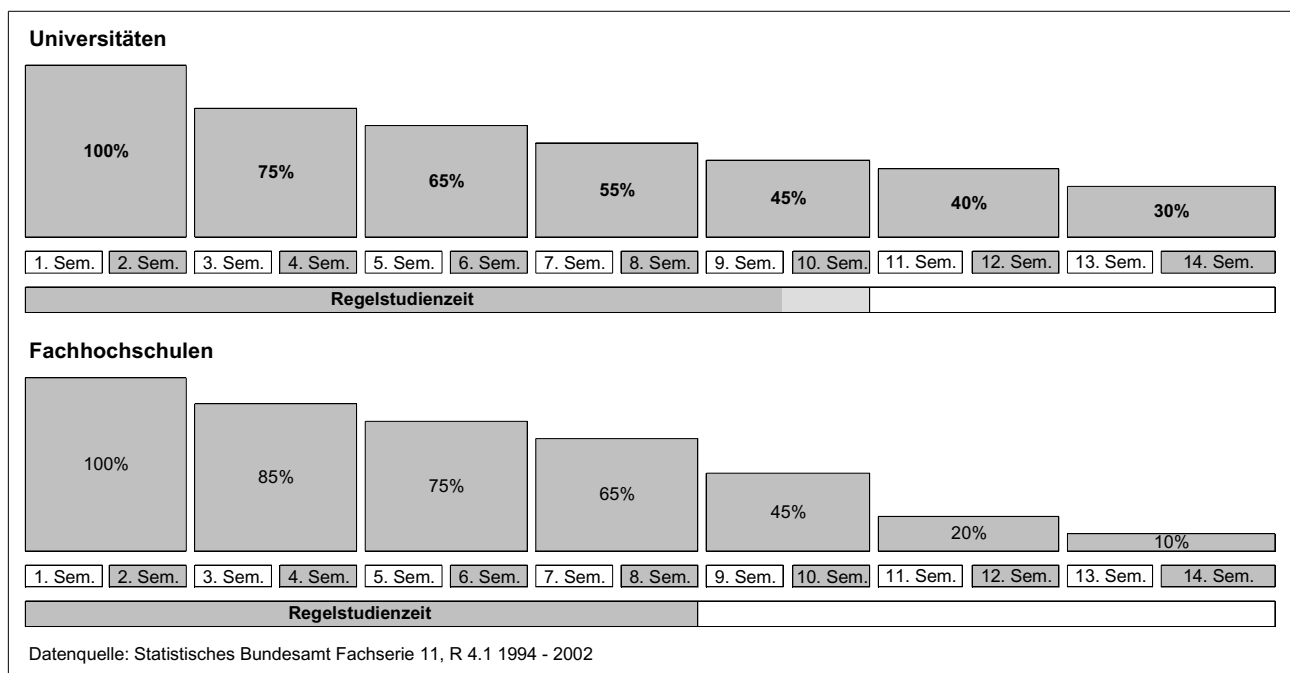


Abb. 3.8: Empirische Verlaufsquoten für Diplomstudiengänge Informatik

Eine Besonderheit der Informatikausbildung an den Universitäten ist die niedrige **Promotionsquote** von etwa 15 % der Absolventen (eigene Berechnung, vgl. Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen 2002, S. 59). Bis zum erfolgreichen Abschluss des Dissertationsprojektes vergehen in der Regel 5 bis 6 Jahre. Deutlich kürzere Promotionsdauern von 3 bis 4 Jahren erreichen nur die Teilnehmer von Graduiertenkollegs.

3.2.4 Perspektiven

Die euphorischen Bedarfsprognosen für IT-Fachkräfte – neben Informatikern gehören dazu auch Quereinsteiger aus anderen Fachgebieten – sind inzwischen durch die Realität des Arbeitsmarktes überholt. Auch IT-Fachkräfte sind derzeit in einem spürbaren Ausmaß von Arbeitslosigkeit betroffen (Hohn 2003, S. 46). Während im Jahr 2000 100 Bewerber rechnerisch zwischen 156 IT-Stellen wählen konnten, konkurrierten im Jahr 2002 100 Bewerber um 14 offene Stellen. Generell besitzen Informatiker wesentlich günstigere Arbeitsmarktchancen als Quereinsteiger. Dennoch hat der Zusammenbruch der New Economy auch sie mit Arbeitslosigkeit konfrontiert (vgl. Hohn 2003, S. 46). Langfristig ist allerdings eine Erholung des Arbeitsmarktes für IT-Fachkräfte zu erwarten. Dafür sprechen die nach wie vor wachsenden Anwendungsfelder der Informationstechnologie in der Arbeitswelt und dem Freizeitbereich (Hohn 2003, S. 6, 11) und die Bedeutung der Informatik als Leitdisziplin der Informationsgesellschaft (vgl. Bayerisches Staatsministerium 2000, S. 8, 107).

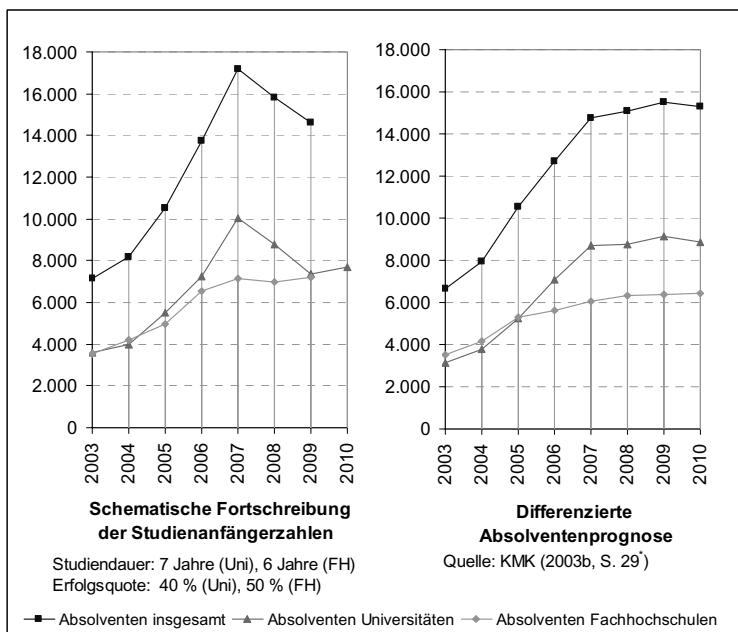


Abb. 3.9: Alternative Absolventenprognosen

tinuierliches Wachstum auf knapp über 15.000 Absolventen im Jahr 2010. Aber auch diese Prognose erwartet eine Verdoppelung der derzeitigen Absolventenzahl.

Schwieriger gestaltet sich die Prognose der Studienanfängerzahlen. Sofern die Absolventen in den nächsten Jahren auf größere Integrationsprobleme am Arbeitsmarkt stoßen, mag dies eine erhebliche Zahl Interessierter von einem Informatikstudium abschrecken. In zehn Jahren kann daraus ein erneuter Informatikermangel entstehen. Unter Umständen wirken einer Wiederholung der „Schweinezyklen“ (vgl. Dambeck 2001) aber auch die konsekutiven Studienstrukturen entgegen, indem Bachelorabschlüsse in Boomphasen einen frühen Berufseintritt ermöglichen, während Masterstudiengänge in Rezessionsphasen sinnvolle Weiterqualifizierungen erlauben.

Die Kultusministerkonferenz (2003b, S. 2*) geht davon aus, dass die Studienanfängerzahlen für die Informatik von derzeit 22.600 auf knapp 24.000 im Jahr 2009 an Universitäten und an Fachhochschulen von derzeit 13.000 auf knapp 14.000 steigen werden. Erst danach wird mit einem rückläufigen Studieninteresse gerechnet.

In den nächsten Jahren wird eine stark wachsende Zahl von Informatikern ihr Studium beenden, die zur Jahrtausendwende ihr Studium begannen und nun auf den Arbeitsmarkt drängen. Abbildung 3.9 zeigt dazu alternative Prognosen. Bei schematischer Fortschreibung der Anfängerzahlen mit aufgerundeten Studiendauern von 7 Jahren für Universitäten und 6 Jahren für Fachhochschulen sowie Erfolgsquoten von 40 bzw. 50 % errechnet sich für das Jahr 2007 ein Spitzenwert von über 17.000 Informatikabsolventen. Danach nimmt die errechnete Absolventenzahl zunächst wieder ab. Dagegen prognostiziert die Kultusministerkonferenz (2003b, S. 29*) ein kon-

Bedeutung der Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000)

Akkreditierungsagenturen und ihre Gutachter sind gehalten, sich bei der Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen am „allgemeinen fachlichen Konsens hinsichtlich der inhaltlichen Anforderungen an eine berufsqualifizierende Hochschulausbildung im jeweiligen Fachgebiet“ zu orientieren (Kultusministerkonferenz 2002, S. 5). Marktführer bei der Akkreditierung von Informatikstudiengängen ist die Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik und der Naturwissenschaften **ASIIN** mit Sitz in Düsseldorf (vgl. Hochschulrektorenkonferenz – Projekt Qualitätssicherung 2003, S. 39, nach eigenen Angaben hat ASIIN bisher 48 Studiengänge der Informatik akkreditiert). Getragen wird ASIIN von einer Reihe technischer und naturwissenschaftlicher Vereine, berufsständischer Organisationen und Wirtschaftsverbände, wozu auch die Gesellschaft für Informatik gehört.

Als Berufsvereinigung der Informatiker in Wirtschaft und Wissenschaft hat die Gesellschaft für Informatik im Jahr 2000 Akkreditierungsstandards für allgemeine und interdisziplinäre Informatikstudiengänge an Universitäten und Fachhochschulen erarbeitet. Diese werden von ASIIN als fachspezifische Kriterien bei der Akkreditierung von Informatikstudiengängen zu Grunde gelegt. Auch wenn den Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000) keine rechtlich bindende Wirkung zukommt, besitzen sie faktisch für die Gestaltung von Bachelor- und Masterstudiengängen dennoch eine zentrale Bedeutung.

3.3 Studienstrukturen

Mit Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen verlieren die Rahmenprüfungsordnungen, die Vergleichbarkeit von Diplomstudiengängen sichern, ihre Gültigkeit. Stattdessen wird die Akkreditierung zum zentralen Instrument der Qualitätssicherung (Hochschulrektorenkonferenz – Projekt Qualitätssicherung 2003, S. 8). Die nachfolgenden hochschulübergreifenden Aussagen zur Studienstruktur basieren auf den Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000), wobei Weiterentwicklungen durch die Akkreditierungspraxis berücksichtigt werden.

3.3.1 Studieninhalte

Vereinfachend lassen sich die Inhalte eines Informatikstudiums in die in Abbildung 3.10 zusammengestellten Bereiche einteilen (vgl. Gesellschaft für Informatik 2000, S. 18ff.).

Universitäten:	Fachhochschulen:
1. Informatik Grundlagen der Informatik Informatik der Systeme Angewandte Informatik	1. Informatik Grundlagen der Informatik Soft- und Hardwaresysteme Software-Engineering Entwicklung komplexer Systeme
2. mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen Mathematik Physik Elektrotechnik	2. mathematische und naturwissenschaftlich-technische Grundlagen Mathematik Physik Elektrotechnik
3. allgemeine Grundlagen Zusatzkompetenzen Förderung der Persönlichkeitsbildung ökonomische und juristische Grundlagen	3. allgemeine Grundlagen Juristische Aspekte Arbeits- und Führungspsychologie Arbeitswissenschaften
4. Neben-, Anwendungs- oder Kombinationsfach	4. Betriebswirtschaftliche Grundlagen 5. Anwendungs- oder Kombinationsfach

Abb. 3.10: Inhalte eines Informatikstudiums

Informatikveranstaltungen an Universitäten vermitteln mehr oder weniger umfassend die Gebiete Grundlagen der Informatik, Informatik der Systeme und Angewandte Informatik. Fachhochschulstudiengänge fokussieren die Informatikausbildung auf eine praxisbezogene Auswahl aus den Gebieten Grundlagen der Informatik, Soft- und Hardwaresysteme, Software-Engineering und Entwicklung komplexer Systeme. Des Weiteren gehören zur Informatik mathematische und naturwissenschaftlich-technische Grundlagen. Allgemeine Grundlagen vermitteln neben betriebswirtschaftlichen und juristischen Grundkenntnissen soziale und persönliche Kompetenzen. An den Fachhochschulen wird auf die betriebswirtschaftlichen Grundlagen besonderer Wert gelegt, so dass ihnen regelmäßig ein eigenständiger Teil des Pflichtprogramms gewidmet wird.

Informatiker werden größtenteils als dienstleistende Ingenieure bei der Anwendung der Informationstechnologie eingesetzt (Gesellschaft für Informatik 1999, S. 3f.). Sie müssen daher neben grundlegenden Kenntnissen der Informatik einschlägiges Wissen über mindestens einen Einsatzbereich der Informationstechnologie besitzen. Zu jedem Informatikstudiengang gehört daher ein Neben-, Anwendungs- oder Kombinationsfach, dessen Umfang und Ausgestaltung von der Aufteilung des Curriculums zwischen Informatik und Anwendungskontext abhängt. Angesichts der Vielfalt möglicher Kombinationen unterscheiden die Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 10) ausschließlich nach dem Anteil der Informatik am Gesamtcurriculum drei Typen informatikgeprägter Studiengänge:

- **Typ 1 (Allgemeine Informatik):** Informatikanteil mindestens 65 %
- **Typ 2 (Spezielle Informatik):** Informatikanteil mindestens 50 %
- **Typ 3 (Kombinationsstudiengänge):** Informatikanteil = Anteil der anderen Fachdisziplinen

Abbildung 3.11 zeigt die in den Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 16f.) empfohlene Aufteilung der Curricula für die drei Studiengangstypen.

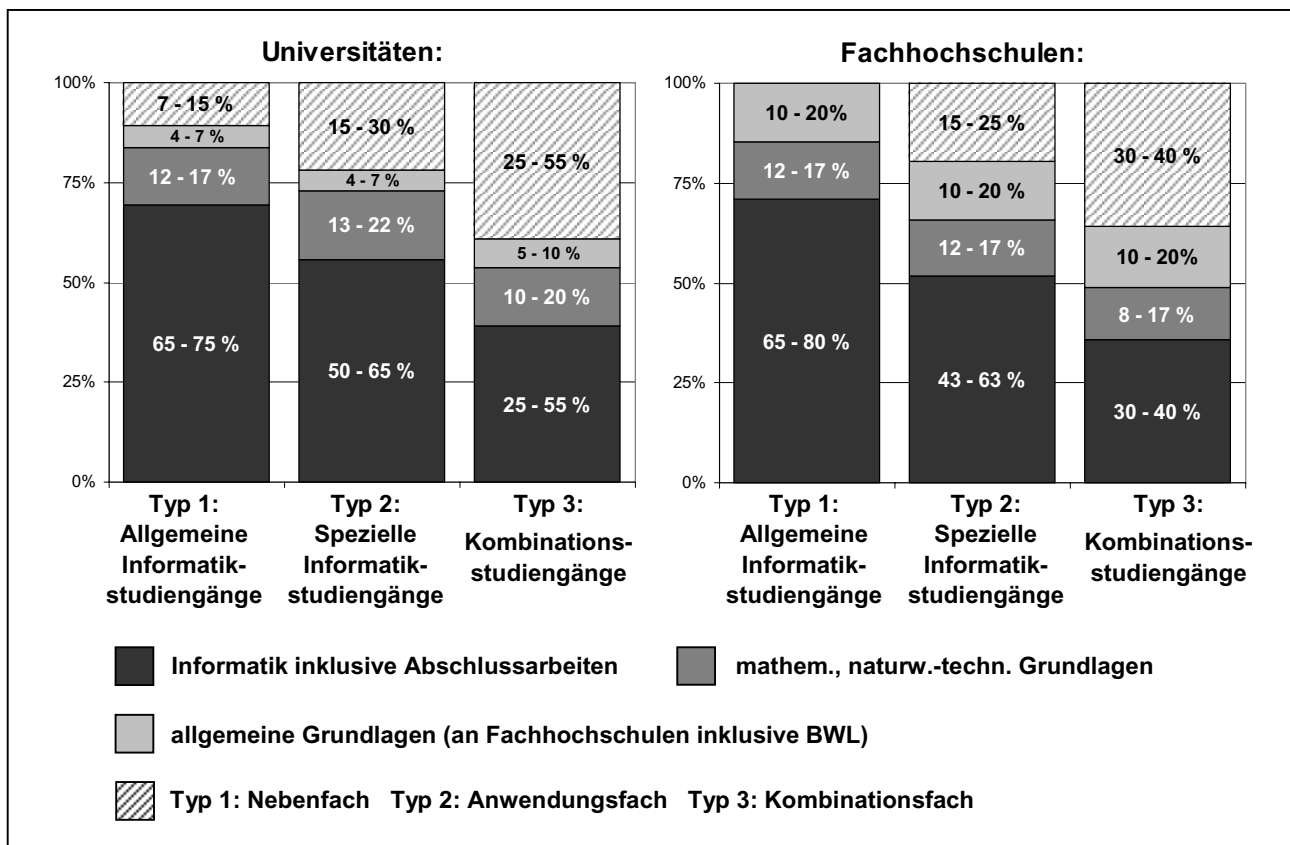


Abb. 3.11: Idealtypische Fächeraufteilung informatikgeprägter Studiengänge

Zu Studiengängen der Allgemeinen Informatik (Typ 1) gehört ein Nebenfach wie z. B. BWL oder Biowissenschaften. Studiengänge der Speziellen Informatik (Typ 2) beinhalten einen größeren Ausschnitt aus einem Anwendungsfach einschließlich der Schnittstelle, beispielsweise der Wirtschaftsinformatik. Kombinationsstudiengänge (Typ 3) verknüpfen eine reduzierte Informatikausbildung mit einem gleichberechtigten Anwendungsfach und der gemeinsamen Schnittstelle.

Angesichts des Variantenreichtums informatikgeprägter Studienangebote ist die Zuordnung zu den drei Typen nicht allein aufgrund der Bezeichnung möglich. Durch die Fokussierung auf den quantitativen Informatikanteil am Gesamtcurriculum werden Angewandte Informatikstudiengänge häufig Typ 1 zugeordnet, während Studiengänge der Wirtschaftsinformatik, Bioinformatik oder Ingenieurinformatik je nach Zusammensetzung der Studieninhalte an einigen Hochschulen Typ 2 an anderen Typ 3 zuzurechnen sind.

3.3.2 Studienstrukturmodelle

Studienstrukturmodelle beschreiben die ressourcenwirksamen Aspekte eines Studiengangs, indem sie die im Studienverlauf zu absolvierenden Semesterwochenstunden (SWS) nach Lehrveranstaltungstypen sowie nach Pflicht- und Wahlpflichtangeboten zusammenfassen. Sie bilden damit eine zentrale Planungsgrundlage zur Ermittlung des personellen und baulichen Ressourcenbedarfs.

Ortsbezogene Ressourcenplanungen benötigen Studienstrukturmodelle für die konkreten Studienangebote des bzw. der zu beplanenden Fachbereiche. Im Folgenden werden dagegen generelle Studienstrukturmodelle für informatikgeprägte Bachelor- und Masterstudiengänge vorgestellt, die unter Umständen erheblich von den Studienplänen einzelner Hochschulen abweichen können.

Studienpläne werden zunehmend auf Basis von Leistungspunkten erstellt, die auf die studentische Arbeitsbelastung ausgerichtet sind (siehe den nebenstehenden Textkasten). Demgegenüber beschreiben Semesterwochenstunden die Inanspruchnahme der personellen und räumlichen Hochschulkapazitäten durch den jeweiligen Studiengang.

Als Lehrveranstaltungsumfang für **Universitäten** setzen die Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 36) 125 SWS im sechssemestrigen Bachelor- und 45 SWS im dreisemestrigen Masterstudiengang jeweils ohne Abschlussarbeiten an. In der Regel umfassen Masterstudiengänge in der Informatik an Universitäten allerdings vier Semester, was mit einer Ausweitung des Curriculums bis auf 66 SWS verbunden ist (vgl. Hannemann 2003, S. 21). Zusammen sind Bachelor- und Masterstudiengang damit um bis zu 15 % umfangreicher als die Diplomstudiengänge, für die die Rahmenprüfungsordnung (1995) maximal 165 SWS vorsieht.

Leistungspunkte („Credit Points“)

Leistungspunkte (LP) dokumentieren den durchschnittlichen Arbeitseinsatz eines Studierenden („Workload“) für die Teilnahme an Lehrveranstaltungen, deren Vor- und Nachbereitung sowie das Selbststudium, sofern die zugehörigen Leistungsnachweise erbracht werden.

Nach dem European Credit Transfer System (ECTS) werden für den Arbeitsaufwand eines Studienjahres 60 LP angesetzt (30 LP pro Semester). Für einen Leistungspunkt wird dabei eine Arbeitsbelastung der Studierenden von 30 Stunden für Präsenz- und Selbststudium angenommen. Die Gesamtbelastung pro Studienjahr darf 1.800 Arbeitsstunden nicht überschreiten (vgl. Kultusministerkonferenz 2000).

Im Durchschnitt ergeben sich Relationen von 1,2 bis 1,4 LP pro SWS (vgl. Hannemann 2003, S. 2). Die Zuordnung von LP zu SWS hängt allerdings von Veranstaltungsformen und -inhalten ab. Grundsätzlich werden Seminaren und Praktika pro SWS mehr Leistungspunkte zugeordnet als Vorlesungen und Übungen.

Bachelor / Master Universität (6 + 4 - Modell)								
Semester	Veranstaltungstypen (SWS)						Summe (SWS)	
	V		S / Ü		Prakt./Proj.			
	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP
1	16	0	8	0	0	0	24	0
2	15	0	7	0	2	0	24	0
3	15	2	7	1	2	0	24	3
4	13	5	9	5	2	0	24	10
5	9	3	9	3	6	6	24	12
6	0	0	5	5	0	0	5	5
Summe	68	10	45	14	12	6	125	30
7	14	6	9	2	0	0	23	8
8	12	6	6	4	4	4	22	14
9	10	8	9	9	2	2	21	19
10	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	36	20	24	15	6	6	66	41
Gesamt	104	30	69	29	18	12	191	71
1. - 6. Semester Bachelorstudium							125 SWS	
Pflichtveranstaltungen							95 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							30 SWS	
7. - 10. Semester Masterstudium							66 SWS	
Pflichtveranstaltungen							25 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							41 SWS	

**Abb. 3.12: Studienstrukturmodell
Informatik an Universitäten**

staltungsformen eine stärkere Bedeutung als in den Diplomstudiengängen zukommen sollte.

Neben Praktika werden im 5. und im 8. Semester **Projektveranstaltungen** mit jeweils 4 SWS berücksichtigt. Dabei handelt es sich um Gruppenveranstaltungen, in denen Studierende unter Anleitung eines Hochschullehrers oder wissenschaftlichen Mitarbeiters mehrmonatige praxisnahe Informatikprojekte durchführen. Charakteristisch für diese Veranstaltungsform sind neben Seminarveranstaltungen Gruppensitzungen mit und ohne Beteiligung einer Lehrkraft (vgl. Gesellschaft für Informatik 1999, S. 16ff.).

Bachelor / Master Fachhochschule (6 + 4 - Modell ohne Berufspraxissemester)								
Semester	Veranstaltungstypen (SWS)						Summe (SWS)	
	V		S / Ü		Prakt./Proj.			
	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP
1	15	0	7	0	2	0	24	0
2	15	2	7	2	2	0	24	4
3	6	0	12	2	6	0	24	2
4	8	4	10	4	6	2	24	10
5	8	2	12	4	4	2	24	8
6	2	0	6	2	4	4	12	6
Summe	54	8	54	14	24	8	132	30
7	12	2	10	2	2	0	24	4
8	10	4	10	5	4	2	24	11
9	10	4	8	6	4	2	22	12
10	0	0	2	2	0	0	2	2
Summe	32	10	30	15	10	4	72	29
Gesamt	86	18	84	29	34	12	204	59
1. - 6. Semester Bachelorstudium							132 SWS	
Pflichtveranstaltungen							102 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							30 SWS	
7. - 10. Semester Masterstudium							72 SWS	
Pflichtveranstaltungen							43 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							29 SWS	

**Abb. 3.13: Studienstrukturmodell
Informatik an Fachhochschulen**

Abbildung 3.12 zeigt an einem allgemeinen Studienstrukturmodell eine exemplarische Verteilung der Lehrveranstaltungen auf die einzelnen Semester und die verschiedenen Veranstaltungstypen. Basis des Zahlenbeispiels bildet die Stundentafel der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 36) ergänzt um die Auswertung der Studienpläne ausgewählter Studiengänge.

Im Semesterdurchschnitt werden 24 SWS im Bachelor- und 22 im Masterstudium eingeplant, wobei im 6. und im 10. Semester Freiräume für die maximal viermonatige Bachelor- bzw. die sechsmonatige Masterarbeit bleiben. Als Wahlpflichtveranstaltungen mit alternativen Angeboten werden im Bachelorstudium etwa ein Viertel und im Masterstudium zwei Drittel der Veranstaltungen ausgewiesen.

Das Verhältnis von Vorlesungen zu Übungen und Seminaren wird mit drei zu zwei angesetzt. Dies berücksichtigt, dass in den Bachelor- und Masterstudiengängen aktive Ver-

anstaltungsformen eine stärkere Bedeutung als in den Diplomstudiengängen zukommen sollte.

Für **Fachhochschulen** sehen die Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 35) 132 SWS im sechssemestrigen Bachelor- und 48 SWS im dreisemestrigen Masterstudiengang vor. Um das Berufspraxissemester beibehalten zu können, bieten einige Informatikfachbereiche siebensemestrige Bachelorstudiengänge an. Die Mehrheit führt sechssemestrige Bachelorstudiengänge ohne Berufspraxissemester ein, erweitert aber den Masterstudiengang auf vier Semester und rund 72 SWS. Im Vergleich zu den Diplomstudiengängen mit 160 SWS ergibt dies eine Ausdehnung des Curriculums um 42 SWS oder 27,5 %. Außerdem werden im 6. Semester eine maximal viermonatige Bachelor- und im 10. Semester eine sechsmonatige Masterarbeit eingeplant. Abbildung 3.13 illustriert dies mit einem exemplarischen Studienstrukturmodell.

3.3.3 Lehrverflechtungen

Lehrverflechtungen entstehen durch die Beteiligung von Lehrkräften an fachbereichsfremden Studiengängen. Sie sind charakteristisch für den Lehrbetrieb von Universitäten, da dort organisatorische Zuordnungen regelmäßig auf fachlichen Zugehörigkeiten beruhen. Demgegenüber besitzen Lehrverflechtungen für Fachhochschulen, deren Fachbereichsgrenzen an den Studiengängen ausgerichtet sind, eine geringe Bedeutung. Zudem werden die Lehrexporte der Informatikfachbereiche dort regelmäßig durch Lehrimporte aus anderen Fachbereichen ausgeglichen.

Abbildung 3.14 zeigt typische Lehrverflechtungen aus der Perspektive eines Informatikfachbereiches einer Universität. Für Studiengänge der Speziellen Informatik (Typ 2) ergeben sich zwei Varianten, je nachdem ob das Anwendungsfach aus einem anderen Fachgebiet importiert oder von der Informatik selbst angeboten wird. Ein Beispiel für Variante A ist ein Studiengang Technische Informatik, in dem als Anwendungsfach die Automatisierungstechnik des Maschinenbaus vorgesehen ist. Bei Variante B tritt an deren Stelle z. B. eine von der Informatik angebotene Robotik. Bei den Kombinationsstudiengängen unterscheiden die beiden Varianten, ob bei der Organisation des Studiums die Informatik (Variante A) oder die andere Fachdisziplin (Variante B) verantwortlich ist.

	Allgemeine Informatik (Typ 1)	Spezielle Informatik (Typ 2)		Kombinationsstudiengänge (Typ 3)		andere Studiengänge
		Variante A	Variante B	Variante A	Variante B	
Informatik	Eigenangebot	Eigenangebot	Eigenangebot	Eigenangebot	Lehrexport	/
mathem., nat.-techn. Grundlagen	Lehrimport	Lehrimport	Lehrimport	Lehrimport	/	/
allgemeine Grundlagen	Lehrimport	Lehrimport	Lehrimport	Lehrimport	/	/
Nebenfach	Lehrimport	/	/	/	/	/
Anwendungsfach	/	Lehrimport	Eigenangebot	/	/	/
Kombinationsfach	/	/	/	Lehrimport	/	/
Informatik für Fachfremde	/	/	/	/	/	Lehrexport

Abb. 3.14: Lehrverflechtungen aus der Perspektive der Informatik

In Abbildung 3.15 auf der folgenden Seite sind exemplarisch die Lehrangebote der Informatik für die drei Studiengangstypen auf Basis des Studienstrukturmodells aus Abbildung 3.12 zusammengestellt. Grundlage dazu bildet auch hier die Studentafel der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 36). Die Aufstellung der fächerspezifischen Studienstrukturmodelle erfordert allerdings eine Reihe von Annahmen. Dies betrifft insbesondere die Lehrveranstaltungen in den mathematischen, naturwissenschaftlich-technischen und allgemeinen Grundlagenfächern, die an einigen Hochschulen abweichend von den hier vorgestellten Modellen durch die Informatikfachbereiche selbst angeboten werden. Die Zahlenangaben der Studienstrukturmodelle lassen sich daher nur zur Illustration genereller Tendenzen und nicht als Empfehlungen interpretieren.

Sofern das Anwendungsfach in einen Speziellen Informatikstudiengang integriert ist (Typ 2, Variante B), muss die Informatik sogar mehr Lehrveranstaltungen anbieten als für einen Studiengang Allgemeine Informatik SWS. Bei Kombinationsstudiengängen (Typ 3) spielt es für den Umfang des Lehrangebotes keine Rolle, ob die Informatik oder ein anderer Fachbereich für die Organisation des Studiengangs verantwortlich ist.

Zu den Lehraufgaben der Informatik an Universitäten gehört auch die Informatikgrundausbildung für Studierende anderer Fächer, was bis zu 25 % der Lehrkapazitäten binden kann. In den Curricula der Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften sind Informatikinhalte schon seit langem ein fester Bestandteil. Zunehmend werden sie auch in geistes- und sozialwissenschaftliche Studienangebote integriert, sodass der Umfang des Lehrexports der Informatik in andere Fächer tendenziell zunehmen wird.

Allgemeine Informatik (Typ 1) (Anteil der Informatik: 67 %)								
Semester	Veranstaltungstypen (SWS)						Summe (SWS)	
	V		S / Ü		Prakt./Proj.			
	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP
1	8	0	4	0	0	0	12	0
2	8	0	4	0	2	0	14	0
3	9	0	6	0	2	0	17	0
4	11	3	5	1	2	0	18	4
5	9	3	9	3	4	4	22	10
6	0	0	3	3	0	0	3	3
Summe	45	6	31	7	10	4	86	17
7	8	2	4	0	0	0	12	2
8	10	4	2	2	4	4	16	10
9	8	6	6	6	0	0	14	12
10	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	26	12	12	8	4	4	42	24
Gesamt	71	18	43	15	14	8	128	41
1. - 6. Semester Bachelorstudium							86 SWS	
Pflichtveranstaltungen							69 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							17 SWS	
7. - 10. Semester Masterstudium							42 SWS	
Pflichtveranstaltungen							18 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							24 SWS	

Spezielle Informatik (Typ 2) Variante A: importiertes Anwendungsfach (Anteil der Informatik: 52 %)								
Semester	Veranstaltungstypen (SWS)						Summe (SWS)	
	V		S / Ü		Prakt./Proj.			
	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP
1	8	0	4	0	0	0	12	0
2	6	0	3	0	2	0	11	0
3	8	2	5	1	2	0	15	3
4	9	3	5	1	0	0	14	4
5	9	3	6	3	4	4	19	10
6	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	40	8	23	5	8	4	71	17
7	8	4	3	0	0	0	11	4
8	6	4	1	1	4	4	11	9
9	6	4	4	4	0	0	10	8
10	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	20	12	8	5	4	4	32	21
Gesamt	60	20	31	10	12	8	103	38
1. - 6. Semester Bachelorstudium							71 SWS	
Pflichtveranstaltungen							54 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							17 SWS	
7. - 10. Semester Masterstudium							32 SWS	
Pflichtveranstaltungen							11 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							21 SWS	

Spezielle Informatik (Typ 2) Variante B: integriertes Anwendungsfach (Anteil der Informatik: 75 %)								
Semester	Veranstaltungstypen (SWS)						Summe (SWS)	
	V		S / Ü		Prakt./Proj.			
	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP
1	8	0	4	0	0	0	12	0
2	8	0	4	0	2	0	14	0
3	11	2	6	1	2	0	19	3
4	11	3	7	3	2	0	20	6
5	9	3	9	3	6	6	24	12
6	0	0	5	5	0	0	5	5
Summe	47	8	35	12	12	6	94	26
7	10	4	5	1	0	0	15	5
8	12	6	2	2	4	4	18	12
9	10	8	5	5	2	2	17	15
10	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	32	18	12	8	6	6	50	32
Gesamt	79	26	47	20	18	12	144	58
1. - 6. Semester Bachelorstudium							94 SWS	
Pflichtveranstaltungen							68 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							26 SWS	
7. - 10. Semester Masterstudium							50 SWS	
Pflichtveranstaltungen							18 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							32 SWS	

Kombinationsstudiengang (Typ 3) Varianten A und B (Anteil der Informatik: 38 %)								
Semester	Veranstaltungstypen (SWS)						Summe (SWS)	
	V		S / Ü		Prakt./Proj.			
	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP	Insg.	WP
1	4	0	2	0	0	0	6	0
2	3	0	2	0	2	0	7	0
3	5	1	3	0	2	0	10	1
4	5	1	3	2	0	0	8	3
5	5	1	3	0	4	4	12	5
6	0	0	2	2	0	0	2	2
Summe	22	3	15	4	8	4	45	11
7	6	4	3	0	0	0	9	4
8	6	2	0	0	4	4	10	6
9	4	4	4	4	0	0	8	8
10	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	16	10	7	4	4	4	27	18
Gesamt	38	13	22	8	12	8	72	29
1. - 6. Semester Bachelorstudium							45 SWS	
Pflichtveranstaltungen							34 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							11 SWS	
7. - 10. Semester Masterstudium							27 SWS	
Pflichtveranstaltungen							9 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen							18 SWS	

Abb. 3.15: Studienstrukturmodelle für Universitäten – Lehrangebot der Informatik

3.3.4 Verlaufs- und Übergangsquoten

Die Allokation personeller und räumlicher Ressourcen setzt Annahmen über die Verteilung der Studierenden auf die einzelnen Fachsemester innerhalb und zwischen den Bachelor- und Masterstudiengängen eines Fachbereiches voraus. Entsprechende Planungsinformationen enthalten Verlaufsquoten, die auch in den Masterstudiengängen auf die Studienanfänger in den zugehörigen Bachelorstudiengängen bezogen sind. Da empirische Informationen zu solchen Verlaufsquoten derzeit noch nicht vorliegen, zeigt Abbildung 3.16 alternative Planungsszenarien.

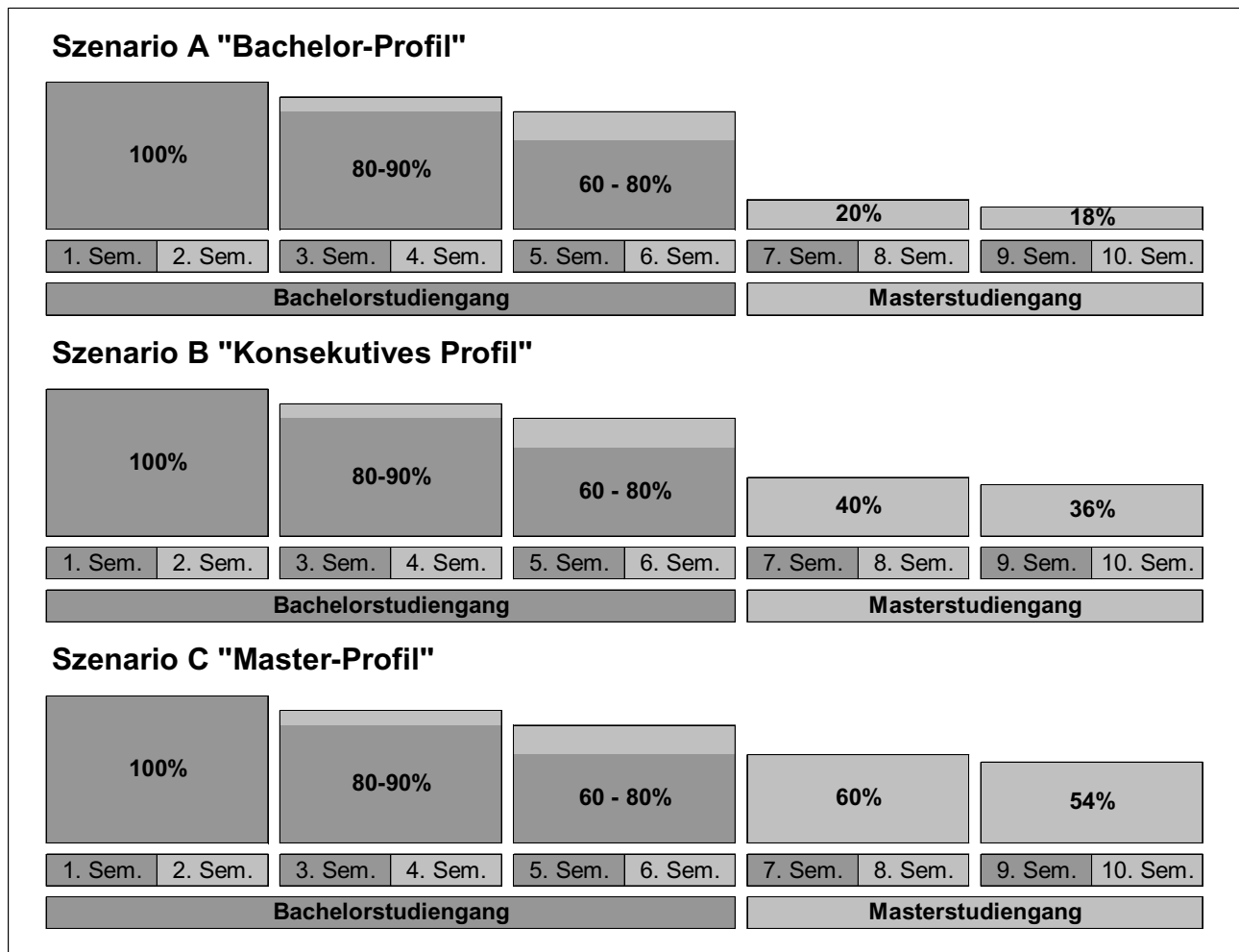


Abb. 3.16: Verlaufsszenarien für Bachelor- und Masterstudiengänge Informatik

Alle drei Szenarien unterstellen, dass sich die Erfolgsquote in den Bachelorstudiengängen der Informatik langfristig auf 60 bis 80 % und im Masterstudiengang auf 90 % erhöhen lässt. Da die Studienabbrecher das Informatikstudium überwiegend aufgrund falscher Erwartungen und daraus resultierender Leistungsprobleme in den ersten Semestern aufgeben (vgl. Heublein/Spangenberg/Sommer 2003, S. 41ff.), ist dazu neben der Intensivierung der Betreuung insbesondere eine gezielte Studierendenauswahl erforderlich.

Unterschiede zwischen den Szenarien ergeben sich bei den Übergangsquoten vom Bachelor- zum Masterstudiengang:

Szenario A „Bachelor-Profil“

Die Mehrzahl der Bachelorabsolventen verlässt die Hochschule, um eine Berufstätigkeit zu beginnen. Der Masterstudiengang wird nur von wenigen, besonders qualifizierten Studierenden aufge-

nommen. Sofern im Bachelorstudiengang eine Erfolgsquote von 80 % erreicht wird, ergibt sich eine rechnerische Übergangsquote von 25 %.

Szenario B „Konsekutives Profil“

Eine Hälfte der Bachelorabsolventen beginnt eine Berufstätigkeit, die andere Hälfte schließt den Masterstudiengang an. Dabei ist die Relation der Masterabsolventen zu den Bacheloranfängern der heutigen Erfolgsquote in den Diplomstudiengängen vergleichbar. Die rechnerische Übergangsquote beträgt 50 %.

Szenario C „Master-Profil“

Den Masterstudiengang – oder die Masterstudiengänge – beginnen neben den qualifizierten Bachelorabsolventen der eigenen Hochschule zahlreiche Studierende von anderen in- und ausländischen Hochschulen sowie zwischenzeitlich Berufstätige. Die rechnerische Übergangsquote beträgt 67 %, obwohl mindestens die Hälfte der Bachelorabsolventen die Hochschule verlässt.

Die rechnerischen Übergangsquoten in den Szenarien A und B entsprechen den allgemeinen Empfehlungen der Strukturkommission Hamburg (2003, S. 21) für Fachhochschulen bzw. Universitäten. Eine pauschale Zuordnung erscheint jedoch nicht zweckmäßig, da die Verlaufs- und Übergangsquoten von vielen Einflussgrößen abhängen. Teilweise sind sie von den Hochschulen beeinflussbar, wie z. B. die Betreuungsintensität, die Auswahlkriterien für die Studienanfänger und die Attraktivität des Masterstudienangebotes. Für die Übergangsquote spielt aber auch die jeweilige Arbeitsmarktsituation für Bachelorabsolventen eine entscheidende Rolle.

3.4 Entwicklungstendenzen

Das **Studienangebot** der Informatik wird in den nächsten Jahren von der flächendeckenden Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen geprägt werden. Sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen zeichnet sich eine mehrheitliche Umstellung der bisherigen Diplomstudiengänge auf sechssemestrige Bachelor- und viersemestrige konsekutive Masterstudiengänge ab. Dies gilt nicht nur für die Studienrichtungen der Allgemeinen und Speziellen Informatik, sondern auch für die weiter zunehmende Zahl informatikgeprägter Kombinationsstudiengänge. Singuläre Bachelor- und Masterstudiengänge erweitern das Studienangebot für ausländische Studierende und Berufstätige als zusätzliche Zielgruppen. Nicht erkennbar ist derzeit, dass sich einzelne Hochschulen auf das Angebot singulärer Bachelor- oder Masterstudiengänge beschränken.

Zur Realisierung der 6 + 4 -Modelle ersetzen viele Fachhochschulen ihre Berufspraxissemester durch zwei- bis dreimonatige Praxisphasen, die z. T. in die Semesterferien reichen. Nur wenige, zumeist den Ingenieurwissenschaften nahe stehende Fachbereiche verbinden abweichend von den Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik siebensemestrige Bachelor- mit dreisemestrigen Masterstudiengängen, um das Berufspraxissemester beibehalten zu können.

Auch wenn derzeit nur ein kleiner Teil der Studiengänge schon eine Akkreditierung besitzt, werden bis 2010 alle Hochschulen dieses Instrument der Qualitätssicherung nutzen (müssen). Grundlegend für die Gestaltung der Informatikstudiengänge werden die Standards der Gesellschaft für Informatik (2000) sein, sofern sich die bisherige Akkreditierungspraxis fortsetzt und die Akkreditierungsagentur ASIIN ihre Stellung als Marktführer im Bereich Informatik behält.

Die **Studiennachfrage** wird in den nächsten Jahren von den großen Anfängerjahrgängen der Jahrtausendwende dominiert. Bis etwa 2007 werden daher die Absolventenzahlen der Informatik deutlich weiter ansteigen. Auch wenn die Anfängerzahlen an den Universitäten inzwischen etwas abgenommen haben, ist zumindest mittelfristig nicht von einem Einbrechen der Nachfrage nach In-

formatikstudienplätzen auszugehen. Trotz konjunktureller Schwankungen wird der Bedarf an akademisch ausgebildeten IT-Fachkräften langfristig voraussichtlich wachsen (Hohn 2003, S. 14). Offen bleibt allerdings, inwieweit sich Arbeitsmarktp Probleme der heutigen Studierenden auf das zukünftige Studieninteresse auswirken werden.

Obwohl der Frauenanteil unter den Studienanfängern von 12 % im Jahr 1994 auf 19 % im Jahr 2002 zugenommen hat, wird die Informatik wie auch die Ingenieurwissenschaften auf absehbare Zeit eine Männerdomäne bleiben (vgl. Weegen 2003, S. 192ff.). Angesichts der hohen Studierendenzahlen beschränken sich Gegenmaßnahmen wie beispielsweise der Frauenstudiengang Informatik der Hochschule Bremen (Berlin 2004) auf Einzelfälle.

Auch wenn der Arbeitsmarkt zurzeit keinen Anreiz zum Studienabbruch bzw. zur Studienunterbrechung bietet wie zur Jahrtausendwende, müssen die Hochschulen den hohen Abbrecherquoten und den langen Studienzeiten in der Informatik entgegenwirken. Zur Verringerung der Studienabbrüche aufgrund falscher Erwartungen und Selbsteinschätzungen eignen sich Auswahlverfahren für Studienanfänger nicht nur in den weiterführenden Master-, sondern bereits in den einführenden Bachelorstudiengängen. Für eine positive Wirkung der Studierendenauswahl auf die Studieneffizienz sprechen die Erfahrungen der Fakultät für Informatik der TU München, die seit dem Wintersemester 2002/2003 Studienanfänger für den Diplomstudiengang Informatik in einem zweistufigen Verfahren aus schriftlicher Bewerbung und persönlichem Gespräch auswählt (vgl. Heinrichsen 2003, 2002).

4 Organisation und Personal

Parallel zum Boom der New Economy wurde die Informatik an den deutschen Universitäten und Fachhochschulen in erheblichem Umfang ausgebaut. Inzwischen kann sich auch die Informatik an Universitäten und Fachhochschulen den Finanzproblemen der öffentlichen Haushalte nicht länger entziehen. Ziel der Organisations- und Personalplanung ist daher eine Konsolidierung des Wachstums, wobei neben der aktuellen Lage am IT-Arbeitsmarkt auch die Schlüsselrolle der Informatik für den wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Fortschritt zu berücksichtigen ist. Das vorliegende Kapitel stellt dazu Planungsinstrumente bereit.

Abschnitt 4.1 erörtert als für das Fach besonders wichtige Organisationsfragen die Einbindung der Informatik in die Hochschulstruktur sowie Aufgaben und Aufbau der dezentralen IT-Dienste. Abschnitt 4.2 beschreibt anhand empirischer Daten die aktuelle Personalausstattung. Abschnitt 4.3 stellt alternative Ansätze zur Ermittlung des Personalbedarfs von Forschung und Lehre vor. Darauf aufbauend entwickelt Abschnitt 4.4 modulare Personalmodelle für Informatikfachbereiche an Universitäten und Fachhochschulen.

4.1 Organisationsstrukturen

4.1.1 Organisatorische Einbindung der Informatik

Universitäten

In den letzten Jahren wurde eine wachsende Zahl von Professuren Forschungsgebieten der Angewandten Informatik gewidmet, um den Einsatz der Informationstechnologie in unterschiedlichen Anwendungsfeldern weiterzuentwickeln und zu lehren. Für die organisatorische Zuordnung dieser Forschungsgruppen ergeben sich prinzipiell drei Alternativen:

- a) Zuordnung zum Anwendungsfach
- b) Bündelung zu einem eigenständigen Schnittstellengebiet
- c) Zuordnung zur Informatik

Die Alternativen b) und c) sind mit hochschulstrategischen Entscheidungen verbunden, sofern sie die Neugründung einer fachlichen Einrichtung erfordern. Eigenständige Einrichtungen für eine Bindestrich-Informatik setzen eine Mindestgröße voraus, was allenfalls von der Wirtschafts- oder der Bioinformatik und nur an großen Hochschulen erfüllt wird. Der Aufbau einer vollständigen Informatik ist dagegen für zahlreiche Hochschulen ein Element der strategischen Profilierung. Dem steht der allgemeine Trend entgegen, Fachbereiche verwandter Disziplinen zu größeren Fakultäten zu fusionieren. Losgelöst von der Organisationsform Fakultät, Fachbereich, Institut oder Department (dazu Moog/Federbusch 2002, S. 54-59) stellt sich damit die Frage, für welche Aufgaben überhaupt eine voll ausgebaute Informatikeinrichtung erforderlich ist.

Als vollständige Informatikeinrichtung („**Vollinformatik**“) lässt sich eine fachliche Einrichtung bezeichnen, in der eine Mehrzahl von Forschungsgruppen aus der Theoretischen, der Technischen, der Praktischen und der Angewandten Informatik eine kritische Masse für Forschung und Lehre bilden (vgl. Abschnitt 4.3.1).

Kernaufgabe einer Vollinformatik ist die Durchführung eines grundständigen Studienganges in Allgemeiner Informatik, in dem neben den strukturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftli-

chen Grundlagen der Informationstechnologie ein breites Einsatzspektrum vermittelt wird. In der Regel verfolgen auch Studiengänge in Angewandter, teilweise auch in Technischer Informatik eine vergleichbare Zielsetzung, was sich in der Dominanz der Informatikinhalte im Curriculum niederschlägt (vgl. Abschnitt 3.3.2). In Abbildung 4.1 sind die Standorte von universitären Informatikeinrichtungen mit einem Diplom- oder einem Bachelor- und einem konsekutiven Masterstudiengang in Allgemeiner, Angewandter und/oder Technischer Informatik zusammengestellt.

Als Serviceaufgabe übernehmen Vollinformatiken häufig auch die informationstechnische Grundausbildung in den übrigen Studiengängen. Darüber hinaus führen viele gemeinsam mit anderen Fächern Kombinationsstudiengänge durch. In der Forschung kommt der Vollinformatik eine Brückenfunktion zwischen den Anwendungsfeldern und der Grundlagenforschung der Informationstechnologie zu.

Die Aufgabenfelder einer Vollinformatik werden zum Teil von anderen Organisationseinheiten übernommen. Die Universitäten Bochum, Göttingen und Siegen bieten einen Diplom- bzw. einen Bachelor- und einen konsekutiven Masterstudiengang Angewandte Informatik fakultätsübergreifend an. An der TU Berlin und der RWTH Aachen existieren zusätzlich zum Studiengang Informatik des Fachbereiches Informatik Studienangebote in Technischer Informatik, die durch die Elektrotechnik getragen werden.

Informatikgeprägte Kombinationsstudiengänge werden z. T. auch ohne oder weitgehend ohne Beteiligung einer Informatikeinrichtung angeboten. Dies setzt freilich voraus, dass der anbietenden Einrichtung mehrere Forschungsgruppen aus dem jeweiligen Schnittstellengebiet angehören. Verbreitet sind solche Organisationsmuster in der Wirtschaftsinformatik, deren Vertreter an Universitäten häufig den Wirtschaftswissenschaften zugeordnet sind.

Die informationstechnische Grundausbildung für informatikfremde Studiengänge wird teilweise Lehrpersonal für besondere Aufgaben der jeweiligen Fachbereiche übertragen (vgl. Bayerisches Staatsministerium 2000, S. 121).

Damit die Informatikausbildung mit der informationstechnischen Entwicklung Schritt halten kann, ist eine enge Anbindung an die Forschung notwendig. Innerhalb der Bindestrich-Informatiken gelingt dies in der Regel über die Einbindung der Forschungsgruppen in ihre jeweilige Scientific Community. Problematisch ist ohne Vollinformatik dagegen die Vernetzung der verschiedenen Anwendungsgebiete untereinander und mit der Grundlagenforschung. An der Universität Göttingen wurde daher als Träger der Angewandten Informatik ein fakultätsübergreifendes Zentrum für Informatik gegründet, dessen Kern ein Institut für Informatik bildet (siehe den nebenstehenden Textkasten).

Zentrum für Informatik, Göttingen

Das Zentrum für Informatik der Georg-August-Universität Göttingen ist eine interdisziplinäre und fakultätsübergreifende Einrichtung. Seine Aufgaben sind Koordination und Förderung der Forschung und Lehre im Bereich der Informatik. Im Mittelpunkt steht die Durchführung des Bachelor- und des Masterstudiengangs Angewandte Informatik.

Mitglieder des Zentrums sind in Zweitmitgliedschaft Hochschullehrer und wissenschaftliche Mitarbeiter der Universität Göttingen mit mehr oder weniger informatiknahen Forschungsgebieten sowie ein Stamm von wissenschaftlichem und nicht wissenschaftlichem Personal.

Den Kernbereich des Zentrums bildet das Institut für Informatik. Seine fünf Professuren sind der Kerninformatik gewidmet, die angewandten Lehrveranstaltungen werden von den übrigen Zentrumsmitgliedern durchgeführt. Das Institut für Informatik gehört keiner anderen Fakultät an, über das Zentrum hat es einen eigenständigen Etat, vergleichbar dem einer Fakultät.

Die Erfahrungen mit der Organisationsform des im Jahr 2000 gegründeten Zentrums sind positiv. Dennoch ist die Umwandlung in eine Fakultät für Informatik in der Diskussion.

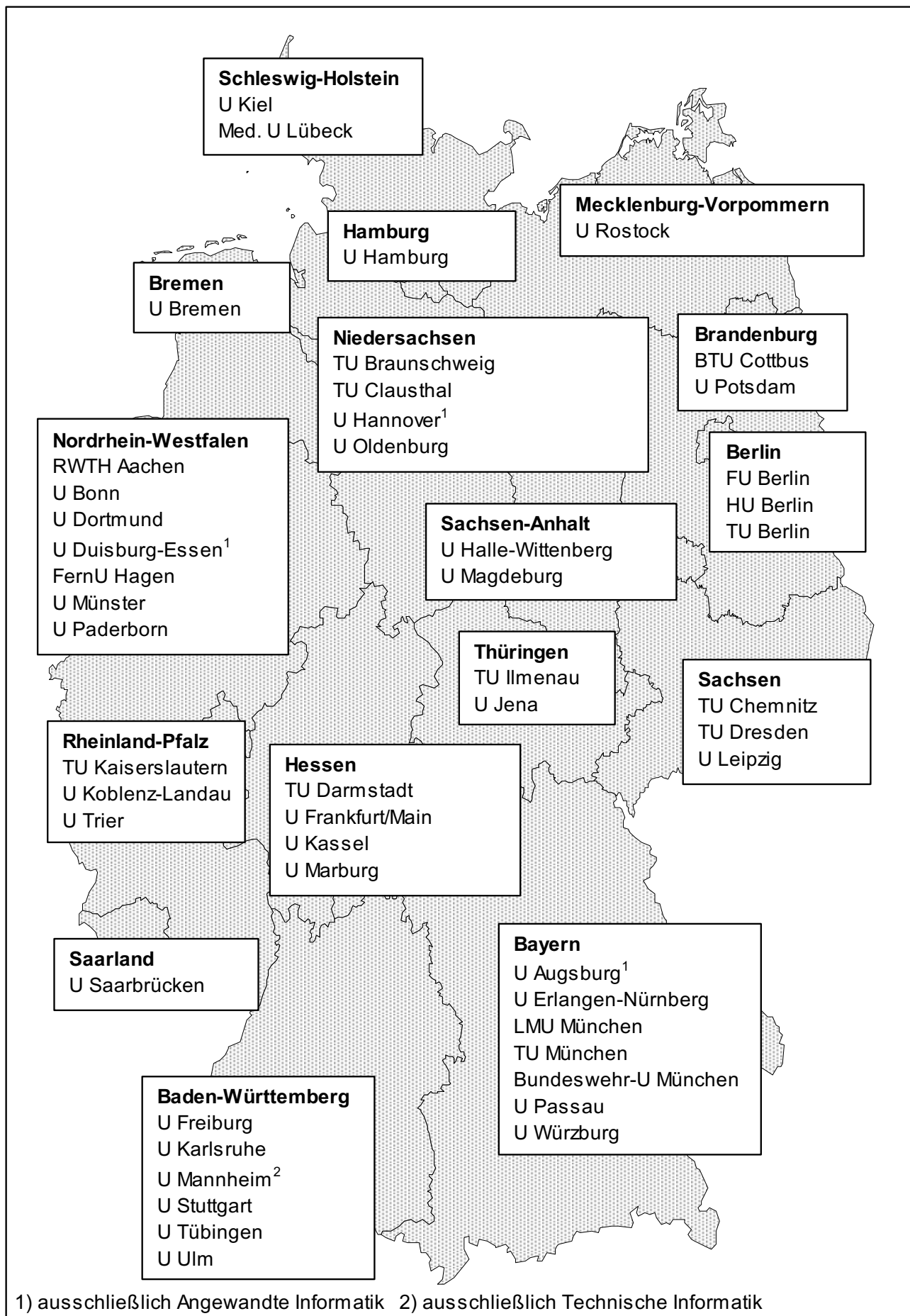


Abb. 4.1: Universitäten mit vollständigen Informatikeinrichtungen



Abb. 4.2: Informatikfachbereiche an deutschen Fachhochschulen

Fachhochschulen

An den Fachhochschulen werden typischerweise die an einem Studienangebot beteiligten Professuren zu einem Fachbereich zusammengefasst. Lehrverflechtungen zwischen den Fachbereichen existieren nur in geringem Umfang. Hochschullehrer für Angewandte Informatiken werden daher – ebenso wie Professoren für die Anwendungsfächer – dem Informatikfachbereich zugeordnet, sofern sie an dessen Studienangebot beteiligt sind.

Charakteristisch für das Studienangebot eines Informatikfachbereiches sind mindestens ein Diplom- oder ein Bachelor- und ein konsekutiver Masterstudiengang in Allgemeiner, Angewandter, Technischer oder Praktischer Informatik/Softwaretechnologie. Abbildung 4.2 auf der nebenstehenden Seite gibt einen Überblick über solche Fachbereiche an Fachhochschulen in Deutschland.

Fachhochschullehrer, die den Einsatz der Informationstechnologie in einem anderen Studiengang lehren, gehören in der Regel informatikfremden Fachbereichen an. Eine organisatorische Zusammenfassung der Informatikprofessoren eröffnet allerdings nur geringe Synergieeffekte, da aufgrund der kleinen Gruppengrößen die Zuordnung der Professuren zu einzelnen Studiengängen auch nach der Reorganisation weitgehend bestehen blieben.

4.1.2 Dezentrale IT-Dienste

Für die Informatik ist die Informationstechnologie nicht nur Arbeits- und Lehrmittel, sondern der zentrale Forschungs- und Lehrgegenstand. Informatiker an Universitäten und Fachhochschulen benötigen daher in besonderem Maße Unterstützung durch nicht wissenschaftliche IT-Spezialisten.

Universitäten

An **Universitäten** werden IT-Dienstleistungen für die Informatik sowohl durch IT-Techniker in den Forschungsgruppen als auch durch Rechnerbetriebsgruppen auf Fachbereichsebene erbracht. Ergänzend greifen Informatikeinrichtungen auf zentrale IT-Dienste der Hochschule zurück.

Art der IT-Dienstleistungen und die organisatorische Zuordnung der IT-Techniker hängen von den Einsatzfeldern der zu betreuenden IT-Systeme ab. Abbildung 4.3 gibt dazu für die dezentralen IT-Dienste innerhalb der Informatik einen Überblick.

IT-Standardsysteme, d. h. Kombinationen aus Software, Hardware und Netztechnik, dienen der Unterstützung allgemeiner Bürotätigkeiten und zur Kommunikation. Sie gehören zur Standardaus-

IT-Einsatz in Forschung und Lehre		Aufgaben dezentraler IT-Dienste	
Einsatzfelder:	Beispiele:		
Entwicklung von IT-Spezialsystemen	Automatisierung des Prozessorentwurfs	Programmierung durch IT-Techniker der FG	Hardwarewartung/-reparatur, Beschaffung/Entsorgung durch die Rechnerbetriebsgruppe
Adaption von IT-Spezialsystemen	Bildverarbeitung, Datenbankentwicklung	lokale Systemadministration durch IT-Techniker der FG	
Nutzung von IT-Spezialsystemen	Programmiersprachen Softwarebibliotheken	lokale Systemadministration, lokale Netzadministration durch die Rechnerbetriebsgruppe	
Nutzung von IT-Standardsystemen	Office-Anwendungen, Email, Internet		

Abb. 4.3: Einsatzfelder dezentraler IT-Dienste innerhalb der Informatik

stattung aller Büroarbeitsplätze. Dagegen handelt es sich bei IT-Spezialsystemen um aufgabenspezifische Soft- und Hardwarekombinationen. Forschungsaktivitäten der Informatik zielen auf die Entwicklung neuer oder die Adaption vorhandener IT-Spezialsysteme an neue Anwendungsfelder, wobei in der Regel die Softwareentwicklung im Mittelpunkt steht. Zur Weiterentwicklung der Informationstechnologie nutzt die Informatik eine Vielzahl von IT-Werkzeugen, beispielsweise Compiler für aufgabenspezifische Programmiersprachen. Bei diesen IT-Spezialsystemen handelt es sich entweder um Entwicklungen anderer Forschungsgruppen oder um handelsübliche Produkte, wie sie auch in der Industrie eingesetzt werden.

Bei der Entwicklung, teilweise auch der Adaption von IT-Spezialsystemen lässt sich die **Programmierung**, d. h. das Schreiben der Computerprogramme, an technische Mitarbeiter delegieren. Aufgrund der engen Verbindungen zum Entwurf der Softwarearchitektur werden Programmierer üblicherweise den Forschungsgruppen zugeordnet, in denen die IT-Systeme entwickelt werden.

Alle Tätigkeiten, die mit dem Planen, Installieren, Konfigurieren und Aktualisieren von IT-Systemen zusammenhängen, fallen unter dem Oberbegriff der **Systemadministration** (SAGE 2003). Lokale Spezialesysteme, die nur in einzelnen Forschungsgruppen eingesetzt werden, werden zweckmäßigerweise von IT-Technikern in den jeweiligen Gruppen administriert. Dagegen können informatiktypische Spezialesysteme, die von vielen Forschungsgruppen genutzt werden, sowie die Standardsysteme und das fachbereichsinterne Datennetz von der Rechnerbetriebsgruppe verwaltet werden. Eine weitere Aufgabe der Rechnerbetriebsgruppe ist die Beschaffung, Reparatur und Entsorgung der Hardware sowie die Beschaffung und Verteilung der Standardsoftware.

Fachhochschulen

An den Fachhochschulen finden Programmiertätigkeiten außerhalb von Lehrveranstaltungen nur in geringem Umfang statt. Die eingesetzten IT-Spezialsysteme sind in den fachspezifischen Lehrlaboren konzentriert. Die benötigten IT-Dienstleistungen, die von lokaler Systemadministration dominiert werden, werden daher in der Regel von den Laboringenieuren getragen.

Fachbereichsweite IT-Dienste wie z. B. die Netzadministration und die Beschaffung, Reparatur und Entsorgung der Hardware werden entweder dem zentralen IT-Dienst der Fachhochschule übertragen oder von einzelnen Laboringenieuren neben ihren laborbezogenen Aufgaben durchgeführt.

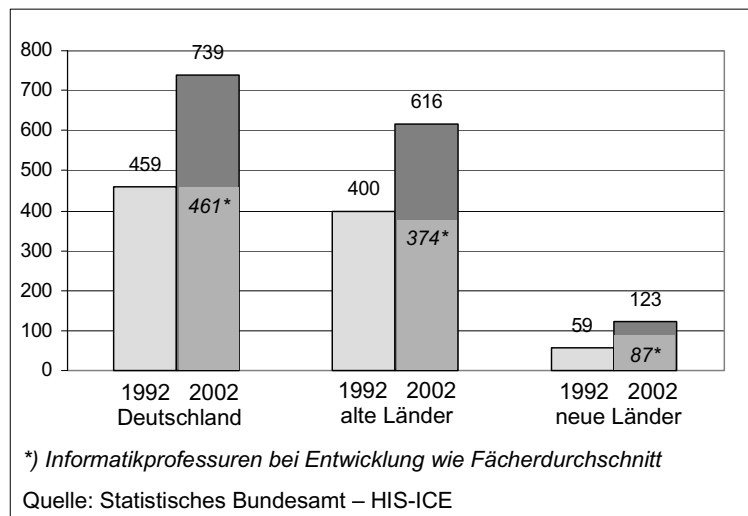
4.2 Personalbestand

Zukunftsbezogene Planungsempfehlungen lassen sich nicht ohne weiteres aus empirischen Daten herleiten. Dennoch ist eine quantitative Beschreibung der Ausgangssituation als Referenzpunkt von Planungsmodellen sinnvoll und notwendig. Im Folgenden sind daher die Personal- und Studierendenzahlen der Informatik aus der amtlichen Statistik des Statistischen Bundesamtes zusammengestellt. Diese beruhen auf der von den Hochschulen gemeldeten fachlichen Zuordnung. Organisatorisch sind Professuren der Angewandten Informatik ebenso wie informatikgeprägte Kombinationsstudiengänge teilweise auch fachlichen Einrichtungen der Anwendungsfächer zugeordnet. Die vorliegenden Personal- und Studierendenzahlen spiegeln daher die Situation der in den Abbildungen 4.1 und 4.2 zusammengestellten Vollinformatiken an deutschen Universitäten und Fachhochschulen nur näherungsweise wider.

Datenquelle ist das Datenbanksystem ICEwr. Dabei handelt es sich um ein von HIS für den Wissenschaftsrat entwickeltes Informationssystem, das über Intranet die interaktive Zusammenstellung und Auswertung von Daten aus der Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes ermöglicht. Stand der Daten ist das Jahr 2002.

4.2.1 Universitäten

Die Zahl der Informatikprofessuren an den deutschen Universitäten ist von 1992 bis 2002 um 61 % auf 739 gewachsen. In den alten Ländern betrug die Wachstumsrate 54 %, in den neuen 108 %. Die absoluten Zahlen sind in Abbildung 4.4 zusammengestellt. Im Vergleich mit den übrigen Fächern wurde die Informatik überproportional ausgebaut. Bei paralleler Entwicklung zu den anderen Disziplinen würde die Informatik in Westdeutschland lediglich 374 und in Ostdeutschland nur 87 Professuren umfassen.



**Abb. 4.4: Informatikprofessuren an Universitäten
1992 und 2002 im Vergleich**

Abbildung 4.5 auf der folgenden Seite stellt den Lehrenden, d. h. den auf Haushaltsstellen beschäftigten Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern, die Studierenden der Informatik gegenüber. Der Vergleich für das Jahr 2002 illustriert die Lehrbelastung der Informatik. Im Bundesdurchschnitt ergibt sich eine Betreuungsrelation von ca. 90 Studierenden in der Regelstudienzeit pro Professor bzw. 23 pro Lehrkraft. Bei der Interpretation der Betreuungsrelationen sind allerdings die Verzerrungen aufgrund der Unterschiede zwischen fachlichen und organisatorischen Zuordnungen zu berücksichtigen.

Abbildung 4.6 vervollständigt die Übersicht über den Personalbestand im Jahr 2002. Außerdem werden für die übrigen Beschäftigtengruppen Relationen zur Zahl der Professoren berechnet. Neben den 708 Professoren auf Haushaltsstellen zeigt die Statistik 31 drittmittelfinanzierte Hochschullehrer; im Jahr 2001 wurden lediglich 8 Informatikprofessoren aus Drittmitteln finanziert. Im Bundesdurchschnitt gehören zu jeder Informatikprofessur drei wissenschaftliche Mitarbeiter auf Haushaltsstellen – die verwendete Statistik erlaubt keine Differenzierung zwischen Dauer- und Zeitstellen – und zwei auf Drittmittelstellen.

In der Informatik arbeiten geringfügig mehr Verwaltungsbeschäftigte als technische Mitarbeiter. Mit 0,13 Technikern pro Wissenschaftler verfügt die Informatik nur über ein Drittel der Ausstattung der Natur- und Ingenieurwissenschaften, in den – mit Ausnahme der Physik – im Mittel 0,4 Techniker pro Wissenschaftler beschäftigt werden (vgl. Vogel/Jongmanns 2004, S. 42). Anhand der Aufgaben sind die technischen Mitarbeiter fast alle als IT-Techniker zu charakterisieren, auch wenn viele Beschäftigte Quereinsteiger mit fachfremden Qualifikationen sind. Nur wenige, auf die Robotik spezialisierte Forschungsgruppen der Informatik benötigen Mechaniker und Elektroniker.

Abbildung 4.7 auf der übernächsten Seite beschreibt die Größenklassen der in Abbildung 4.1 zusammengestellten vollständigen Informatikeinrichtungen anhand der ihnen zugeordneten Professuren. Allerdings liegen von zwei der 49 Einrichtungen keine Angaben vor. Im Durchschnitt war eine universitäre Vollinformatik im Jahr 2002 mit 14,4 Professuren ausgestattet und bildete 1.420 Studierende aus. Für die 10 Einrichtungen in den neuen Länder ergeben sich durchschnittlich eine Professorenzahl von 13,7 und eine Studierendenzahl von 1.200, die 35 Vollinformatiken in den alten Ländern bilden im Mittel mit 14,6 Professoren 1.480 Studierende aus.

	Haushaltspersonal 2002 (Personen)		Studierende (WS 2002/03)		Studierende in der RSZ*	
	Prof.	Wiss.Mitarb.	insgesamt	in der RSZ*	je Prof.	je Lehrender
Baden-Württemberg	108	390	8.359	7.327	67,8	14,7
Bayern	100	315	7.898	7.336	73,4	17,7
Berlin	44	149	4.702	3.650	83,0	18,9
Brandenburg	14	39	1.300	1.196	85,4	22,6
Bremen	17	33	1.757	1.417	83,4	28,3
Hamburg	47	90	2.456	1.751	37,3	12,8
Hessen	43	84	4.944	4.027	93,7	31,7
Mecklenburg-Vorpommern	12	31	912	855	71,3	19,9
Niedersachsen	51	121	4.534	3.645	71,5	21,2
Nordrhein-Westfalen	103	297	23.216	18.334	178,0	45,8
Rheinland-Pfalz	46	86	2.866	2.419	52,6	18,3
Saarland	14	37	1.426	1.102	78,7	21,6
Sachsen	44	139	5.081	4.726	107,4	25,8
Sachsen-Anhalt	21	90	2.164	1.899	90,4	17,1
Schleswig-Holstein	18	55	1.031	810	45,0	11,1
Thüringen	26	98	2.604	2.239	86,1	18,1
Alte Länder**	591	1.657	63.189	51.818	87,7	23,1
Neue Länder	117	397	12.061	9.016	77,1	17,5
Deutschland insgesamt	708	2.054	75.250	62.733	88,6	22,7

Quellen: Statistisches Bundesamt / HIS-ICE 2002 *) hier ≤ 10. Fachsemester **) einschließlich Berlin

Abb. 4.5: Lehrende und Studierende – Informatik an Universitäten (2002)

	Profes- soren (HH + DM)	Wiss. Mitarbeiter (Dauer + Zeit)		Ver- waltung	Technik	Wiss. Ma. HH	Wiss. Ma. DM	Verw.- Mitarb.	Techn. Mitarb.	Techn. Mitarb. pro. Wiss.
		HH	DM			pro Professor				
Baden-Württemberg	111	390	380	132	124	3,51	3,42	1,19	1,12	0,14
Bayern	100	315	156	96	82	3,15	1,56	0,96	0,82	0,14
Berlin	45	149	78	47	39	3,31	1,73	1,04	0,87	0,14
Brandenburg	15	39	14	10	15	2,60	0,93	0,67	1,00	0,22
Bremen	22	33	97	25	9	1,50	4,41	1,14	0,41	0,06
Hamburg	55	90	48	8	16	1,64	0,87	0,15	0,29	0,08
Hessen	43	84	39	37	23	1,95	0,91	0,86	0,53	0,14
Mecklenburg-Vorpommern	12	31	28	8	12	2,58	2,33	0,67	1,00	0,17
Niedersachsen	55	121	130	52	28	2,20	2,36	0,95	0,51	0,09
Nordrhein-Westfalen	107	297	287	93	75	2,78	2,68	0,87	0,70	0,11
Rheinland-Pfalz	46	86	86	37	16	1,87	1,87	0,80	0,35	0,07
Saarland	14	37	56	17	3	2,64	4,00	1,21	0,21	0,03
Sachsen	47	139	107	51	46	2,96	2,28	1,09	0,98	0,16
Sachsen-Anhalt	22	90	41	4	16	4,09	1,86	0,18	0,73	0,10
Schleswig-Holstein	18	55	19	19	16	3,06	1,06	1,06	0,89	0,17
Thüringen	27	98	43	27	41	3,63	1,59	1,00	1,52	0,24
Alte Länder*	616	1.657	1.376	563	431	2,69	2,23	0,91	0,70	0,12
Neue Länder	123	397	233	100	130	3,23	1,89	0,81	1,06	0,17
Deutschland insgesamt	739	2.054	1.609	663	561	2,78	2,18	0,90	0,76	0,13

Quellen: Statistisches Bundesamt / HIS-ICE 2002 *) einschließlich Berlin

Abb. 4.6: Personalbestand und Personalrelationen – Informatik an Universitäten (2002)



Die Personal- und Studierendenzahlen der Informatik beruhen auf einer fachlichen Zuordnung, die mit der organisatorischen Zuordnung zu Informatikeinrichtungen nicht immer übereinstimmt.

Zahl der Professuren	k. A.	≤ 5	6 – 10	11 – 15	16 – 20	21 – 25	≥ 26	Ø
Zahl der Vollinformatiken	2	1	10	19	10	3	4	14,4
davon in den neuen Ländern	0	0	1	6	2	1	0	13,7
davon in den alten Ländern	2	1	9	13	8	2	4	14,6

Quellen: Statistisches Bundesamt / HIS-ICE 2002

Abb. 4.7: Größenklassen der Vollinformatiken an Universitäten 2002

4.2.2 Fachhochschulen

Auch an den Fachhochschulen wurde die Informatik stärker ausgebaut als die übrigen Fächer, wie die Gegenüberstellung der Informatikprofessuren in den Jahren 1992 und 2002 in Abbildung 4.8 zeigt. Während die Zahl der Fachhochschulprofessoren insgesamt von 1992 bis 2002 in den alten Ländern um 19 % und in den neuen Ländern um 178 % gestiegen ist, betrugen die Steigerungsraten der Informatik 63 % in den westdeutschen und 254 % in den ostdeutschen Ländern.

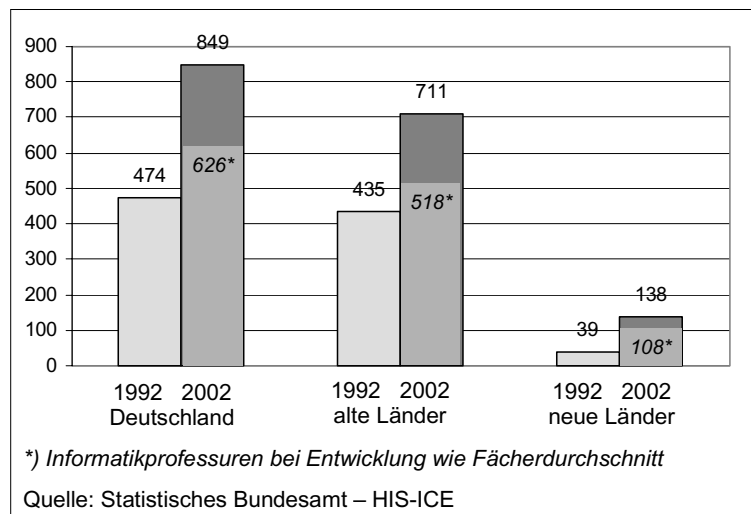
**Abb. 4.8 Informatikprofessuren an Fachhochschulen - 1992 und 2002 im Vergleich**

Abbildung 4.9 verknüpft die Zahl der auf Haushaltsstellen beschäftigten Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeiter mit den Studierendenzahlen. Neben den Abweichungen zwischen fachlicher und organisatorischer Zuordnung ist hier auch die unterschiedliche Abgrenzung der wissenschaftlichen Fachhochschulmitarbeiter zu berücksichtigen. Im Durchschnitt betreut ein Fachhochschullehrer der Informatik 51 Studierende in der Regelstudienzeit (einem Universitätsprofessor stehen 90 Studierende gegenüber).

Abbildung 4.10 beschreibt die Ausstattung der Fachhochschulinformatik mit den verschiedenen Beschäftigtengruppen. Offensichtlich ist die geringe Zahl wissenschaftlicher Mitarbeiter, die im Durchschnitt nicht einmal ein Drittel der Professorenzahl erreicht. Allerdings gelingt es der Fachhochschulinformatik in nennenswertem Umfang Drittmittel für weitere Projektbeschäftigte einzwerben. Im Bundesdurchschnitt steht dadurch jeweils zwei haushaltsfinanzierten ein drittmittelfinanzierter wissenschaftlicher Mitarbeiter gegenüber. Dagegen sind die 36 drittmittelfinanzierten Hochschullehrer überwiegend an privaten Fachhochschulen angestellt.

Im Mittel wird für jeweils zwei Hochschullehrer ein technischer Mitarbeiter beschäftigt, in der Regel handelt es sich dabei um die zur Betreuung der Lehrlabore eingesetzten Laboringenieure.

Aussagen zur Größe der Informatikfachbereiche lassen die von der ICE-Datenbank zur Verfügung gestellten Daten nicht zu. Näherungsweise Durchschnittswerte ergeben sich unter der Annahme, dass die für Deutschland insgesamt ausgewiesenen 849 Professuren und 49.225 Studierenden sich ausschließlich auf die 68 in Abbildung 4.2 zusammengestellten Fachbereiche verteilen. Als Mittelwerte errechnen sich so 12,5 Professuren und 725 Studierende je Informatikfachbereich.

	Haushaltspersonal 2002 (Personen)		Studierende (WS 2002/03)		Studierende in der RSZ *	
	Prof.	Wiss.Mitarb.	insgesamt	in der RSZ*	je Prof.	je Lehrender
Baden-Württemberg	207	11	8.309	7.352	35,5	33,7
Bayern	107	2	6.386	5.608	52,4	51,4
Berlin	65	6	2.871	2.477	38,1	34,9
Brandenburg	26	11	1.612	1.257	48,3	34,0
Bremen	11	2	1.002	841	76,5	64,7
Hamburg	36	0	994	620	17,2	17,2
Hessen	62	8	8.043	6.619	106,8	94,6
Mecklenburg-Vorpommern	k. A.	k. A.	1.269	1.133	-	-
Niedersachsen	40	14	2.945	2.586	64,7	47,9
Nordrhein-Westfalen	43	15	6.270	5.204	121,0	89,7
Rheinland-Pfalz	69	36	2.827	2.483	36,0	23,6
Saarland	7	0	359	298	42,6	42,6
Sachsen	45	7	2.208	1.853	41,2	35,6
Sachsen-Anhalt	39	16	1.141	1.012	25,9	18,4
Schleswig-Holstein	31	8	3.130	2.588	83,5	66,4
Thüringen	25	10	1.128	925	37,0	26,4
Alte Länder**	678	102	43.136	36.676	54,1	47,0
Neue Länder***	135	44	6.089	5.047	37,4	28,2
Deutschland insgesamt**	813	146	49.225	41.723	51,3	43,5

k. A. = keine Angabe *) hier ≤ 8 . Fachsemester **) einschließlich Berlin ***) ohne Mecklenburg-Vorpommern
Quellen: Statistisches Bundesamt / HIS-ICE 2002

Abb. 4.9: Lehrende und Studierende – Informatik an Fachhochschulen (2002)

	Profes- soren (HH + DM)	Wiss. Mitarbeiter (Dauer + Zeit)		Ver- waltung	Technik	Wiss. Ma. HH	Wiss. Ma. DM	Verw.- Mitarb.	Techn. Mitarb.	Techn. Mitarb.
		HH	DM			pro Professor				pro. Wiss.
Baden-Württemberg	213	11	1	20	64	0,05	0,00	0,09	0,30	0,28
Bayern	110	2	0	11	58	0,02	0,00	0,10	0,53	0,52
Berlin	65	6	4	0	28	0,09	0,06	0,00	0,43	0,37
Brandenburg	29	11	5	0	17	0,38	0,17	0,00	0,59	0,38
Bremen	11	2	0	1	10	0,18	0,00	0,09	0,91	0,77
Hamburg	36	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hessen	62	8	3	22	25	0,13	0,05	0,35	0,40	0,34
Mecklenburg-Vorpommern	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	-	-	-	-	-
Niedersachsen	42	14	14	12	22	0,33	0,33	0,29	0,52	0,31
Nordrhein-Westfalen	62	15	28	32	2	0,24	0,45	0,52	0,03	0,02
Rheinland-Pfalz	70	36	12	12	5	0,51	0,17	0,17	0,07	0,04
Saarland	9	0	3	1	8	0,00	0,33	0,11	0,89	0,67
Sachsen	45	7	5	1	33	0,16	0,11	0,02	0,73	0,58
Sachsen-Anhalt	39	16	4	3	32	0,41	0,10	0,08	0,82	0,54
Schleswig-Holstein	31	8	0	1	34	0,26	0,00	0,03	1,10	0,87
Thüringen	25	10	5	3	9	0,40	0,20	0,12	0,36	0,23
Alte Länder*	711	102	65	112	256	0,14	0,09	0,16	0,36	0,29
Neue Länder**	138	44	19	7	91	0,32	0,14	0,05	0,66	0,45
Deutschland insges.**	849	146	84	119	347	0,17	0,10	0,14	0,41	0,32

Quellen: Statistisches Bundesamt / HIS-ICE 2002 k. A. = keine Angabe *) einschließlich Berlin **) ohne Mecklenburg-Vorpommern

Abb. 4.10: Personalbestand und Personalrelationen – Informatik an Fachhochschulen (2002)



Die Personal- und Studierendenzahlen der Informatik beruhen auf einer fachlichen Zuordnung, die mit der organisatorischen Zuordnung zu Informatikeinrichtungen nicht immer übereinstimmt.

4.3 Personalbedarf

Ausgangspunkt der Personalplanung für Universitäten und Fachhochschulen bilden die Hochschullehrerstellen, aus denen sich der Bedarf für alle anderen Beschäftigtengruppen ableiten lässt. Die Quantifizierung und inhaltliche Widmung der Professuren ist demgegenüber eine strategische Entscheidung, mit der eine Hochschule ihr Profil in Forschung und Lehre festlegt. Empfehlungen zur Professorenzahl existieren lediglich in Form quantitativer Mindestausstattungen eines Faches. Zumeist werden solche Aussagen, wie die in Abschnitt 4.3.1 vorgestellte, nur auf fachliche Argumente gestützt. Dem stellt Abschnitt 4.3.2 einen Ansatz gegenüber, der die Mindestprofessorenzahl aus den anzubietenden Lehrveranstaltungen herleitet.

Curricularnormwerte (CNW) beschreiben den Zusammenhang zwischen dem Bedarf an Lehrpersonal und der Zahl der Studienplätze, die jedoch keine Eingangs-, sondern ebenfalls eine Zielgröße der Hochschulplanung ist. Der Ausblick auf mögliche CNW für Bachelor- und Masterstudiengänge der Informatik erfolgt daher lediglich als Exkurs am Ende des Abschnittes.

4.3.1 Mindestspektrum vertretener Teilgebiete

Aussagen zur Mindestausstattung fachlicher Einrichtungen basieren explizit oder implizit auf einem Spektrum von Teilgebieten, die jeweils durch eine Professur vertreten sein sollten, damit das Fach in Lehre und Forschung abgedeckt werden kann. Dahinter steht die Annahme, dass Universitätsprofessoren nur in den Gebieten Lehrinhalte auf dem aktuellen Stand der Forschung vermitteln können, in denen sie selbst Forschungsaktivitäten durchführen. In gleicher Weise können Fachhochschulprofessoren nur in ihren Stammgebieten kontinuierlich die aktuellen Forschungsergebnisse verfolgen. Darüber hinaus werden Mindestausstattungen als kritische Masse interpretiert, die für ein innovatives Forschungs- und Lehrklima durch wechselseitige Anregungen erforderlich ist.

Für Bachelor- und Masterstudiengänge in Allgemeiner oder in Spezieller Informatik (Typ 1 bzw. 2) an Universitäten und Fachhochschulen fordern die Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 27) eine Mindestausstattung von 11 Professuren. Abbildung 4.11 zeigt das zu Grunde liegende Spektrum der Teilgebiete, wobei Verschiebungen zwischen den Teilgebieten aufgrund mehrdeutiger Zuordnungen einzelner Forschungsfelder möglich sind (vgl. Abbildung 2.2). Für Kombinationsstudiengänge (Typ 3) reicht demgegenüber eine Ausstattung mit 5 Informatikprofessuren aus (vgl. Gesellschaft für Informatik 2000, S. 27).

Theoretische Informatik	2 Professuren
Technische Informatik	2 Professuren
Praktische Informatik	3 Professuren
Angewandte Informatik	4 Professuren
Mindestausstattung	11 Professuren
Quelle: Erläuterungen des Fakultätentages zu Gesellschaft für Informatik (2000, S. 27)	

Abb. 4.11: Fachliches Mindestspektrum einer Vollinformatik

Die Akkreditierungsagentur ASIIN setzt für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen in Allgemeiner und Spezieller Informatik (Typ 1 bzw. 2) eine Ausstattung mit mindestens 11 Informatikprofessuren voraus. Auch von anderen Akkreditierungsagenturen wurde bisher noch kein Informatikstudiengang akkreditiert, der von weniger als 11 Informatikprofessuren getragen wird. Obwohl die zukünftige Akkreditierungspraxis derzeit noch nicht absehbar ist, besitzt das Mindestspektrum von 11 Informatikprofessuren damit mehr als nur Empfehlungscharakter.

4.3.2 Mindestlehrkräftebedarf aufgrund des Studienangebots

Kerngedanke der Ermittlung des Mindestbedarfs an Lehrkräften ist, dass jede Lehrveranstaltung, die in einem Studienplan angegeben ist, unabhängig von der Zahl der Teilnehmer durchgeführt werden muss. Darüber hinaus müssen in den Wahlpflichtfächern mehrere Veranstaltungen parallel angeboten werden, um den Studierenden Wahlmöglichkeiten zu eröffnen. Die Untergrenze für den Bedarf an Lehrkräften, d. h. an Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern auf Haushaltstellen, wird folglich durch die Studienpläne der angebotenen Studiengänge und nicht durch die Zahl der Studienplätze bestimmt.

Universitäten

Abbildung 4.12 führt exemplarisch für einen Bachelor- und einen konsekutiven Masterstudiengang in Allgemeiner Informatik (Typ 1) eine solche Lehrkräftebedarfsermittlung durch. Ausgangspunkt ist das allgemeine Studienstrukturmodell in Abbildung 3.12, wobei allerdings nur die Veranstaltungen der Informatik berücksichtigt werden (vgl. dazu Abbildung 3.15).

Im Bachelorstudium werden für Seminare und Übungen jeweils zwei und für Praktika und Projekte jeweils drei parallele Gruppen angesetzt, da die Teilnehmerzahl von Vorlesungen zumindest in den ersten Semestern auch bei kleinen Anfängerjahrgängen wesentlich größer ist, als bei anderen Veranstaltungen. Im Masterstudium gleicht sich die Teilnehmerzahl der verschiedenen Veranstaltungen.

Bachelor- und Masterstudiengang Informatik an Universitäten Typ 1 Allgemeine Informatik mit importiertem Nebenfach						
Annahmen:						
1. Basis des Modells sind die Studienstrukturmodelle mit 125 SWS im Bachelor- und 66 SWS im Masterstudiengang (vgl. Abb. 3.12).						
2. Die Informatik ist davon für 86 SWS im Bachelor- und 42 SWS im Masterstudiengang verantwortlich (vgl. Abb. 3.15).						
3. Die mathematischen, naturwissenschaftlich-technischen und die allgemeinen Grundlagen sowie das Nebenfach mit 39 SWS im Bachelor- und 24 SWS im Masterstudiengang werden aus anderen Fächern importiert (vgl. Abb. 3.14).						
4. Die Hochschullehrer führen alle Vorlesungen sowie ein Viertel der Seminare, Übungen, Praktika und Projekte durch.						
5. Als durchschnittliches Lehrdeputat werden 14 SWS je Hochschullehrer und Studienjahr angesetzt. Die Reduktion um 2 SWS gegenüber dem Regellehrdeputat von 16 SWS dient zur Berücksichtigung der Betreuung von Abschlussarbeiten und von Tätigkeiten in der Selbstverwaltung.						
6. Für wiss. Mitarbeiter wird ein Durchschnittsdeputat von 9 SWS pro Studienjahr angesetzt, das sich bei ca. 20% Dauerstellen mit 16 SWS und 80 % Zeitstellen mit 8 SWS ergibt.						
	Curriculum:	Parallelveranstaltungen:	Hochschullehrer: Deputats- bedarf:	Mindest- zahl:	wiss. Mitarbeiter: Deputats- bedarf:	Mindest- zahl:
Bachelorstudiengang						
Pflichtveranstaltungen:						
Vorlesungen	39,0 SWS		39,0 SWS			
Seminare / Übungen	24,0 SWS (2 Gruppen)		12,0 SWS		36,0 SWS	
Praktika	6,0 SWS (3 Gruppen)		4,5 SWS		13,5 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen:						
Vorlesungen	6,0 SWS (2 Wahlpflichtbereiche)		12,0 SWS			
Seminare / Übungen	7,0 SWS (2 Wahlpflichtbereiche, 2 Gruppen)		7,0 SWS		21,0 SWS	
Praktika / Projekte	4,0 SWS (2 Wahlpflichtbereiche, 3 Gruppen)		6,0 SWS		6,0 SWS	
Summe Bachelor:	86,0 SWS		80,5 SWS	5,8 Prof.	76,5 SWS	8,5 Mitarb.
Masterstudiengang						
Pflichtveranstaltungen:						
Vorlesungen	14,0 SWS		14,0 SWS			
Seminare / Übungen	4,0 SWS		1,0 SWS		6,0 SWS	
Praktika	0,0 SWS (2 Gruppen)		0,0 SWS		0,0 SWS	
Wahlpflichtveranstaltungen:						
Vorlesungen	12,0 SWS (2 Wahlpflichtbereiche)		24,0 SWS			
Seminare / Übungen	8,0 SWS (2 Wahlpflichtbereiche)		4,0 SWS		24,0 SWS	
Praktika / Projekte	4,0 SWS (2 Wahlpflichtbereiche, 2 Gruppen)		4,0 SWS		6,0 SWS	
Summe Master:	42,0 SWS		47,0 SWS	3,4 Prof.	36,0 SWS	4,0 Mitarb.
Bachelor + Master	128,0 SWS		127,5 SWS	9,2 Prof.	112,5 SWS	12,5 Mitarb.

Abb. 4.12: Berechnung des Mindestlehrkräftebedarfs – Informatik an Universitäten

tungsformen an. Lediglich für Praktika und Projekte werden zwei parallele Gruppen eingerechnet. Für Wahlpflichtveranstaltungen werden jeweils zwei Wahlpflichtbereiche bzw. -module berücksichtigt (vgl. Gesellschaft für Informatik 2000, S. 24). In Anlehnung an die übliche Vorgehensweise in den Hochschulen werden alle Vorlesungen sowie ein Viertel der Seminare, Übungen und Praktika den Hochschullehrern zugerechnet, der Rest den wissenschaftlichen Mitarbeitern. Die Division der jährlichen Deputatsbedarfe durch die durchschnittlichen Deputate von 14 SWS pro Hochschullehrer bzw. 9 SWS pro wissenschaftlichen Mitarbeiter (1/5 auf Dauerstellen mit 16 SWS und 4/5 auf Zeitstellen mit 8 SWS) ergibt schließlich einen Mindestlehrkräftebedarf von 9,2 Professoren- und 12,5 Mitarbeiterstellen.

Abbildung 4.13 gibt einen Überblick zum Deputats- und Lehrkräftebedarfe von Bachelor- und Masterstudiengängen in Allgemeiner Informatik (Typ 1), Spezieller Informatik mit importiertem Anwendungsfach (Typ 2 A), Spezieller Informatik mit integriertem Anwendungsfach (Typ 2 B) und Kombinationsstudiengängen (Typ 3). Es wird deutlich, dass die Mindestausstattung mit Stellen für Hochschullehrer und wissenschaftliche Mitarbeitern sowohl von der Art der angebotenen Studiengänge als auch vom Umfang der Lehrimporte abhängt.

	Hochschullehrer		wissenschaftliche Mitarbeiter	
	Deputatsbedarf	Mindestzahl	Deputatsbedarf	Mindestzahl
Typ 1 Allgemeine Informatik				
Bachelorstudiengang	80,5 SWS	5,8 Prof.	76,5 SWS	8,5 Mitarb.
Masterstudiengang	47,0 SWS	3,4 Prof.	36,0 SWS	4,0 Mitarb.
Bachelor + Master	127,5 SWS	9,2 Prof.	112,5 SWS	12,5 Mitarb.
Typ 2 A Spezielle Informatik mit importiertem Anwendungsfach				
Bachelorstudiengang	65,0 SWS	4,6 Prof.	51,0 SWS	5,7 Mitarb.
Masterstudiengang	37,5 SWS	2,7 Prof.	22,5 SWS	2,5 Mitarb.
Bachelor + Master	110,3 SWS	7,9 Prof.	82,5 SWS	8,2 Mitarb.
Typ 2 B Spezielle Informatik mit integriertem Anwendungsfach				
Bachelorstudiengang	92,0 SWS	6,6 Prof.	93,0 SWS	10,3 Mitarb.
Masterstudiengang	61,0 SWS	4,4 Prof.	39,0 SWS	4,3 Mitarb.
Bachelor + Master	153,0 SWS	11,0 Prof.	132,0 SWS	14,7 Mitarb.
Typ 3 Kombinationsstudiengang				
Bachelorstudiengang	43,0 SWS	3,1 Prof.	45,0 SWS	5,0 Mitarb.
Masterstudiengang	32,8 SWS	2,3 Prof.	22,5 SWS	2,5 Mitarb.
Bachelor + Master	76,3 SWS	5,4 Prof.	66,0 SWS	7,5 Mitarb.

Abb. 4.13: Mindestlehrkräftebedarf für Informatikstudiengänge an Universitäten

Fachhochschulen

Abbildung 4.14 zeigt die Berechnung des Mindestlehrkräftebedarfs für sechssemestrige Bachelor- und viersemestrige Masterstudiengänge der Informatik an Fachhochschulen. Da Fachhochschulfachbereiche die ihnen zugeordneten Studiengänge in der Regel komplett mit eigenem Personal durchführen, wird das Gesamtcurriculum der Studiengänge berücksichtigt. Wissenschaftliche Mitarbeiter bleiben aufgrund ihrer geringen Bedeutung für das Lehrangebot der Fachhochschulen ausgeblendet. Stattdessen werden 10 % des Deputatsbedarfs der Wahlpflichtveranstaltungen Lehrbeauftragten zugerechnet. Die restlichen 90 % sind ebenso wie das volle Pflichtprogramm von Hochschullehrern zu erbringen (vgl. Gesellschaft für Informatik 2000, S. 27).

Unter diesen Annahmen wird für einen Bachelor- und einen Masterstudiengang Informatik bei zwei alternativen Wahlpflichtangeboten eine Ausstattung von mindestens 10,7 Professoren und maximal 7,9 Lehrbeauftragten benötigt, wenn diese nur eine Lehrveranstaltung mit 2 SWS anbieten.

Informatik an Fachhochschulen 6 Semester Bachelorstudiengang + 4 Semester Masterstudiengang					
Annahmen:					
1. Basis ist das Studienstrukturmodell mit 132 SWS im sechssemestrigen Bachelor- und mit 72 SWS im viersemestrigen Masterstudiengang (vgl. Abb. 4.13). 2. Alle Professoren des Studiengangs sind dem Fachbereich Informatik zugeordnet. 3. Alle Pflichtveranstaltungen werden von Hochschullehrern durchgeführt. 4. 10 % der Wahlpflichtveranstaltungen werden Lehrbeauftragten übertragen. 5. Das Lehrdeputat je Hochschullehrer beträgt im Studienjahr durchschnittlich 32 SWS. Die Betreuung der Abschlussarbeiten und Tätigkeiten in der akademischen Selbstverwaltung werden in dem Abschlag gegenüber dem Regeldeputat von 36 SWS pro Studienjahr berücksichtigt. 6. Lehrbeauftragte unterrichten pro Studienjahr mindestens 2 SWS.					
Mindestlehrkräftebedarf des Studiengangs bei 2 angebotenen Wahlpflichtbereichen:					
	Curriculum:	Parallelveranstaltungen:	Deputats- bedarf:	Mindestzahl Professoren:	Maximalzahl Lehrbeauftragte:
Bachelorstudiengang					
Pflichtveranstaltungen:					
Vorlesungen	46,0 SWS		46,0 SWS		
Seminare / Übungen	40,0 SWS	(2 Gruppen)	80,0 SWS		
Praktika	16,0 SWS	(2 Gruppen)	32,0 SWS		
Wahlpflichtveranstaltungen:					
Vorlesungen	8,0 SWS	(2 Wahlpflichtbereiche)	16,0 SWS		
Seminare / Übungen	14,0 SWS	(2 Wahlpflichtbereiche)	28,0 SWS		
Praktika / Projekte	8,0 SWS	(2 Wahlpflichtbereiche, 2 Gruppen)	48,0 SWS		
Summe Bachelor:	132,0 SWS		250,0 SWS	7,5 Prof.	4,6 Lehrb.
Masterstudiengang					
Pflichtveranstaltungen:					
Vorlesungen	22,0 SWS		22,0 SWS		
Seminare / Übungen	15,0 SWS		15,0 SWS		
Praktika	6,0 SWS		6,0 SWS		
Wahlpflichtveranstaltungen:					
Vorlesungen	10,0 SWS	(2 Wahlpflichtbereiche)	20,0 SWS		
Seminare / Übungen	15,0 SWS	(2 Wahlpflichtbereiche)	30,0 SWS		
Praktika / Projekte	4,0 SWS	(2 Wahlpflichtbereiche, 2 Gruppen)	16,0 SWS		
Summe Master:	72,0 SWS		109,0 SWS	3,2 Prof.	3,3 Lehrb.
Bachelor + Master	204,0 SWS		359,0 SWS	10,7 Prof.	7,9 Lehrb.

Abb. 4.14: Mindestlehrkräftebedarf für Informatikstudiengänge an Fachhochschulen

- ▶ Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Rechnungen lediglich exemplarische Studienstrukturmodelle auf Basis der Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000) widerspiegeln. In konkreten Planungsverfahren sind stattdessen die Studienpläne der zu beplanenden Informatikeinrichtung zu verwenden.
- ▶ Die Mindestlehrkräftebedarfe beziehen sich jeweils auf einen Bachelor- und einen konsekutiven Masterstudiengang. Zusätzliche Studienrichtungen erhöhen den Lehrkräftebedarf. Allerdings liegt der Gesamtbedarf deutlich unter der Summe der Lehrkräftebedarfe der einzelnen Studiengänge, da sich die Curricula in der Regel überschneiden.
- ▶ Insbesondere Informatikfachbereiche an Universitäten bieten in erheblichem Umfang Lehrveranstaltungen für Studierende anderer Fächer an. Der daraus resultierende zusätzliche Lehrkräftebedarf hängt vom Fächerspektrum der jeweiligen Hochschule ab und ist daher nicht generell zu quantifizieren.

Exkurs: Curricularnormwerte von Bachelor- und Masterstudiengängen

Universitäten

Als Curricularnormwert (CNW) für Informatikstudiengänge mit Diplomabschluss an Universitäten setzen die meisten Bundesländer einen Wert von 3,6 an; Niedersachsen und Rheinland-Pfalz verwenden dagegen in Analogie zur Elektrotechnik auch für die Informatik einen CNW von 4,2.

Zu CNW für Bachelor- und Masterstudiengänge enthalten die Kapazitätsverordnungen der Länder derzeit nur vereinzelte Angaben. Die Kapazitätsverordnung Niedersachsen (2003, S. 230) gibt z. B. als CNW für Bachelorstudiengänge in Allgemeiner Informatik an Universitäten 3,00 und für Masterstudiengänge 1,65 vor. In der Planungspraxis werden die CNW der Diplomstudiengänge daher proportional zur Veränderung der Regelstudienzeit auf Bachelor- und Masterstudiengänge umgerechnet, wobei die Curricularanteile der Abschlussarbeiten gesondert berücksichtigt werden. (vgl. Gerken/Büchter 2004, S. 13f.).

Abbildung 4.15 zeigt die Umrechnung der CNW für Informatikstudiengänge an Universitäten. Dabei geht Szenario 0 vom unteren, Szenario I dagegen vom oberen Wert der CNW für Diplomstudiengänge aus. Als Curricularanteile für die Diplom- und Masterarbeiten wird in Anlehnung an die Ingenieurwissenschaften ein Wert von 0,45 und für die Bachelorarbeit von 0,225 angesetzt.

<p>(1) $CNW_{\text{Bachelor}} = ((CNW_{\text{Diplom}} - CA_{DA}) / RSZ_{\text{Diplom}} * RSZ_{\text{Bachelor}}) + CA_{BAA}$</p> <p>(2) $CNW_{\text{Master}} = ((CNW_{\text{Diplom}} - CA_{DA}) / RSZ_{\text{Diplom}} * RSZ_{\text{Master}}) + CA_{MAA}$</p> <p> CA_{DA} = Curricularanteil Diplomarbeit RSZ_{Diplom} = Regelstudienzeit Diplomstudiengang CA_{BAA} = Curricularanteil Bachelorarbeit RSZ_{Bachelor} = Regelstudienzeit Bachelorstudiengang CA_{MAA} = Curricularanteil Masterarbeit RSZ_{Master} = Regelstudienzeit Masterstudiengang </p>								
	Szenario 0				Szenario I			
	Diplom-studien-gang	Bachelor-studien-gang	Master-studien-gang	Bachelor + Master	Diplom-studien-gang	Bachelor-studien-gang	Master-studien-gang	Bachelor + Master
Regelstudienzeit	9 Semester	6 Semester	4 Semester	10 Semester	9 Semester	6 Semester	4 Semester	10 Semester
Curricularanteil Abschlussarbeit	0,45	0,225	0,45	0,675	0,45	0,225	0,45	0,675
CNW	3,6	2,33	1,85	4,18	4,2	2,73	2,12	4,85

Abb. 4.15: Umrechnung der Curricularnormwerte – Informatik an Universitäten

Mit der Umstellung von Diplom- auf Bachelor- und Masterstudiengänge wird auch eine Intensivierung der Betreuungsintensität angestrebt. Abbildung 4.16 ermittelt in einer Modellrechnung auf Basis des Studienstrukturmodells für Allgemeine Informatik an Universitäten aus Abbildung 3.12 die Gruppengrößen, die sich bei einer Realisierung der umgerechneten CNW ergeben würden. Außerdem werden auf Basis des in Abbildung 3.15 ausgewiesenen Eigenanteils die Curricularanteile der Informatik berechnet.

Da sich für Seminare und Übungen Teilnehmerzahlen von 30 Studierenden und mehr ergeben, werden in Szenario II ergänzend CNW für Bachelor- und Masterstudiengang errechnet, wenn die Teilnehmerzahl in Seminaren und Übungen auf 20 Studierende und in Praktika und Projekten auf 12 Studierende begrenzt wird.

		Curriculum (SWS)	Anrechnungs- faktor	Szenario 0 (= CNW _{Dipl.} 3,6)		Szenario I (= CNW _{Dipl.} 4,2)		Szenario II (= CNW _{Dipl.} 4,7)	
				Gruppen- größe	CNW- Anteil	Gruppen- größe	CNW- Anteil	Gruppen- größe	CNW- Anteil
Bachelor	Vorlesungen	68	1,00	151	0,45	145	0,47	145	0,47
	Seminare/Übungen	45	1,00	34	1,32	28	1,61	20	2,25
	Praktika/Projekte	12	0,50	18	0,33	14	0,43	12	0,50
	Bachelorarbeit		0,225	1	0,23	1	0,23	1	0,23
	Summe:	125		2,33		2,73		3,44	
Anteil Informatik:*		86		1,71		2,00		2,50	
Master	Vorlesungen	36	1,00	120	0,30	102	0,35	102	0,36
	Seminare/Übungen	24	1,00	28	0,86	22	1,09	20	1,20
	Praktika/Projekte	6	0,50	12	0,25	13	0,23	12	0,25
	Masterarbeit		0,45	1	0,45	1	0,45	1	0,45
	Summe:	66		1,85		2,12		2,26	
Anteil Informatik:*		42		1,26		1,40		1,47	
Bachelor + Master		191		4,18		4,85		5,70	
Anteil Informatik:*		128		2,97		3,40		3,97	

*) Studiengänge Allgemeine Informatik (Typ1) mit 39 bzw. 24 SWS Lehrimport (vgl. Abbildung 3.15)

Abb. 4.16: Gruppengrößen bei alternativen CNW – Informatik an Universitäten

Fachhochschulen

Die CNW für Diplomstudiengänge der Informatik an Fachhochschulen schwanken zwischen 6,0 in Nordrhein-Westfalen und 6,6 in Niedersachsen. Abbildung 4.17 zeigt die daraus resultierenden CNW für Bachelor- und Masterstudiengänge bei Umrechnung gemäß den in Abbildung 4.15 vorgestellten Formeln. Für die Diplom- und die Masterarbeit an Fachhochschulen wird dabei abweichend vom Ansatz für Universitäten ein Curricularanteil von 0,40 und für die Bachelorarbeit von 0,20 angesetzt.

	Szenario I				Szenario II			
	Diplomstudien-gang	Bachelorstudien-gang	Masterstudien-gang	Bachelor + Master	Diplomstudien-gang	Bachelorstudien-gang	Masterstudien-gang	Bachelor + Master
Regelstudienzeit	8 Semester	6 Semester	4 Semester	10 Semester	8 Semester	6 Semester	4 Semester	10 Semester
Curricularanteil Abschlussarbeit	0,4	0,2	0,4	0,6	0,4	0,2	0,4	0,6
CNW	6,0	4,40	3,20	7,60	6,6	4,85	3,50	8,35

Abb. 4.17: Umrechnung der Curricularnormwerte – Informatik an Fachhochschulen

Abbildung 4.18 zeigt die Gruppengrößen, die sich bei Umsetzung der errechneten CNW ergeben würden. Zumindest in Szenario II werden dabei Teilnehmerzahlen von 20 Studierenden in Seminaren und Übungen und 12 in Praktika und Projekten nicht überschritten.

		Curriculum (SWS)	Anrechnungsfaktor	Szenario I (= CNW _{Dipl.} 6,0)		Szenario II (= CNW _{Dipl.} 6,6)	
				Gruppengröße	CNW-Anteil	Gruppengröße	CNW-Anteil
Bachelor	Vorlesungen	54	1,00	57	0,95	57	0,95
	Seminare/Übungen	54	1,00	24	2,25	20	2,70
	Praktika/Projekte	24	0,50	12	1,00	12	1,00
	Bachelorarbeit		0,20	1	0,20	1	0,20
	Summe:	132		4,40		4,85	
Master	Vorlesungen	22	1,00	31	0,71	26	0,85
	Seminare/Übungen	22	1,00	12	1,84	11	2,00
	Praktika/Projekte	4	0,50	8	0,25	8	0,25
	Masterarbeit		0,40	1	0,40	1	0,40
	Summe:	48		3,20		3,50	
Bachelor + Master		180		7,60		8,35	

Abb. 4.18: Gruppengrößen bei alternativen CNW – Informatik an Fachhochschulen

4.4 Personalmodelle

Personalmodelle beschreiben die quantitative Personalausstattung und die qualitative Personalstruktur fachlicher Hochschuleinrichtungen sowie ihrer organisatorischen Teileinheiten. Im Rahmen der Ressourcenplanung bilden sie die Grundlage für die Ermittlung des Raum- und Flächenbedarfs. Darüber hinaus eignen sich Personalmodelle als Instrument der dezentralen Personalplanung durch Fachbereiche und Hochschulen.

Im Folgenden werden die Bausteine und Konstruktionsprinzipien der Personalmodelle für Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochhochschulen an alternativen Beispielen vorgeführt. Abbildung 4.19 gibt einen Überblick zu den exemplarischen Personalmodellen, die das Spektrum unterschiedlicher Größenordnungen abdecken. Zur Quantifizierung der Lehrkapazität werden beispielhaft die Studienplätze in Allgemeiner Informatik, Studiengangstyp 1, berechnet, die die Modellfachbereiche jeweils anbieten könnten.

Planungsgröße der Personalmodelle sind die Beschäftigungsverhältnisse, differenziert nach Beschäftigtengruppen und Organisationseinheiten. Da in der Informatik Doktoranden üblicherweise mit ganzen BAT IIa-Entgelten vergütet werden, ergibt sich für wissenschaftliche Mitarbeiter kein Unterschied zwischen Beschäftigungsverhältnissen und Vollzeitäquivalenten.

Da der Ressourcenbedarf der Informatik unabhängig von den fachlichen Schwerpunkten durch die computerbezogene Arbeitsweise geprägt wird, werden unterschiedlich profilierte Fachbereiche nicht modelliert. Auch bei technisch-anwendungsbezogener Ausrichtung arbeiten nur einzelne Professuren experimentell-gerätebezogen.

	Universitäten			Fachhochschulen		
	Modell U 1	Modell U 2	Modell U 3	Modell FH 1	Modell FH 2	Modell FH 3
Professoren	11	16	21	11	16	21
davon theo.-deduktive Arbeitsweise	2	3	3	2	3	3
exp.-computerbez. Arbeitsweise	6	9	13	6	9	13
exp.-gerätebez. Arbeitsweise	3	4	5	3	4	5
Juniorprofessuren	2	3	4			
wissenschaftl. Mitarbeiter	64	92	121	4	5,5	7
davon auf HH-Dauerstellen	7	9	11	1	1	1
auf HH-Zeitstellen	33	48	64	2	3	4
auf DM-Stellen	24	35	46	1	1,5	2
nicht wiss. Mitarbeiter	16	22	27	6	8	10
davon technische Mitarbeiter	9	13	17	5	7	9
Verwaltungsmitarbeiter	7	9	12	1	1	1
Beschäftigungsverhältnisse	93	133	173	21	29,5	38
studentische Hilfskräfte	48	69	92			
Lehrbeauftragte				8	12	16
Studienplätze (allg. Informatik, Typ 1)	493 - 596	715 - 864	944 - 1.142	247 - 272	364 - 401	482 - 531
davon Bachelor	384 - 465	558 - 674	737 - 891	216 - 238	319 - 352	423 - 466
Master	108 - 131	157 - 190	207 - 251	30 - 34	45 - 50	59 - 66

Abb. 4.19: Personalmodelle für Universitäten und Fachhochschulen im Überblick

4.4.1 Universitäten

Elementare Organisationseinheit fachlicher Einrichtungen an Universitäten sind die Forschungsgruppen, d. h. die Hochschullehrer zusammen mit den ihnen zugeordneten wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Mitarbeitern. Zahl und inhaltliche Ausrichtung der Forschungsgruppen bestimmen sowohl die Größe der Einrichtung als auch ihr Profil in Forschung und Lehre.

Der personelle und bauliche Ressourcenbedarf einer Forschungsgruppe wird allerdings nicht durch ihre Forschungsrichtung, sondern durch ihre Arbeitsweise bestimmt. Für die Informatik lassen sich drei idealtypische Arbeitsweisen unterscheiden (vgl. Abschnitt 2.4):

1. Informatiker mit einer **theoretisch-deduktiven Arbeitsweise** forschen vorwiegend – nicht experimentell – mittels Standard- und Spezialsoftware auf ihrem Arbeitsplatzrechner.
2. Für die **experimentell-computerbezogene Arbeitsweise** ist der Einsatz speziell konfigurierter Rechner als Versuchsobjekt oder Werkzeug charakteristisch, die zusätzlich zu den Arbeitsplatzrechnern benötigt werden.
3. Bei der **experimentell-gerätebezogenen Arbeitsweise** beziehen die Experimente neben speziellen Computern zusätzliche Versuchsapparaturen, z. B. Roboter, mit ein.



Die Arbeitsweise konkreter Forschungsgruppen wird nicht eindeutig durch ihr Forschungsgebiet festgelegt. So sind z. B. auch in der Theoretischen Informatik Forschungsgruppen mit einer computerbezogenen Arbeitsweise zu finden. Tendenziell ist die computerbezogene Arbeitsweise vorherrschend. Dies gilt auch dann, wenn die Informatikeinrichtung ein stark von der technischen Informatik geprägtes Forschungsprofil besitzt.

In Abbildung 4.20 sind die mittleren Personalausstattungen von Forschungsgruppen mit unterschiedlichen Arbeitsweisen zusammengestellt, von denen es in der Realität allerdings deutliche Abweichungen nach unten und insbesondere nach oben geben kann. Empirische Grundlage bilden die Personalausstattungen der im Rahmen der analysierten Fallbeispiele untersuchten Forschungsgruppen und die Personalrelationen aus Abbildung 4.6.

Arbeitsweise der Forschungsgruppe	Hochschullehrer		wissenschaftliche Mitarbeiter			nicht wiss. Mitarb.		Σ	stud. Hilfskräfte
	Prof.	Juniorprof.	HH-Dauer	HH-Zeit	Drittmittel	Technik	Verw.		
theoretisch-deduktiv	1			2	2		0,5	5,5	2
computerbezogen	1		0,3	3	2	0,5	0,5	7,3	4
gerätebezogen	1		0,7	3	2	1	0,5	8,2	4
Nachwuchsgruppe		1		1	1			3,0	2

Abb. 4.20: Mittlere Personalausstattung unterschiedlicher Forschungsgruppen

Nachwuchsgruppen müssen nicht unbedingt von einem Juniorprofessor geleitet werden. Häufig ist auch Habilitanden oder anderen Post-doc-Wissenschaftlern eine eigene Arbeitsgruppe zugeordnet. In der Regel unterscheiden sich die Ressourcenausstattungen von Nachwuchsgruppen nicht nach dem Status ihres Leiters.

Die Abbildungen 4.21 bis 4.23 zeigen die vollständige Personalausstattung der drei Personalmodelle für Universitäten. Modell U 1 „Mindestfächerspektrum“ in Abbildung 4.21 orientiert sich an der in den Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000) geforderten Mindestausstattung. 11 Professoren können neben einem Bachelor- und einem Masterstudiengang in Allgemeiner Informatik (Typ 1) mit zwei alternativen Wahlpflichtangeboten, was ein Lehrangebot von 127,5 SWS erfordert (vgl. Abbildung 4.12), pro Jahr 44,5 SWS Lehrexporte für andere Studiengänge anbieten.

Die Modelle U 2 in Abbildung 4.22 und U 3 in Abbildung 4.23 mit 16 bzw. 21 Professuren erhöhen schrittweise das Spektrum der jeweils durch einen Hochschullehrer vertretenen Forschungsrichtungen. Mit 11, 16 und 21 decken die drei Modelle den wesentlichen Teil des Spektrums der in Deutschland existierenden Vollinformatikeinrichtungen ab (vgl. Abbildung 4.7).

Typisch für die Informatik ist, dass die befristet beschäftigten wissenschaftlichen Mitarbeiter überwiegend aus Haushaltsmitteln finanziert werden, da auf ihren Beitrag zur Ausbildung der Studierenden nicht verzichtet werden kann (vgl. Abbildung 4.6). Eine wichtige Rolle für die Forschung spielen studentische Hilfskräfte. Sie übernehmen einen großen Teil der unterstützenden Dienstleistungen, insbesondere der Programmier Tätigkeiten. Lehrbeauftragte werden in den Personalmodellen nicht berücksichtigt, da sie an den Universitäten in der Regel als nicht kapazitätswirksame Ergänzung des Lehrangebots im Wahlfachbereich eingesetzt werden.

Neben den Forschungsgruppen besitzt eine Informatikeinrichtung typischerweise ein Dekanat und eine Rechnerbetriebsgruppe (vgl. Abschnitt 4.1.2) als zentrale Einrichtungen. Das Hardwarepraktikum wird häufig auch einer Forschungsgruppe der Technischen Informatik zugeordnet.

Die Personalausstattung der Rechnerbetriebsgruppe hängt nicht nur von der Größe der Informatikeinrichtung, sondern auch von ihrem IT-Versorgungskonzept ab. In jedem Fall ist eine enge Zusammenarbeit mit den in den Forschungsgruppen tätigen IT-Technikern erforderlich. Insgesamt erscheinen Personalrelationen von 0,7 bis 0,8 IT-Techniker je Professur bzw. 0,10 bis 0,12 IT-Techniker pro Wissenschaftler zweckmäßig.

Forschungsgebiet		Arbeitsweise		Hochschullehrer		wissenschaftliche Mitarbeiter			nicht wiss. Mitarb.		stud.
		Prof.	Juniorprof.	HH-Dauer	HH-Zeit	Drittmittel	Technik	Verw.		Hilfskräfte	
Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	1			2	2		0,5	2	
	Theo. Inform. II	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Techn. Inform. I	gerätebez.	1		0,67	3	2	1	0,5	4	
	Techn. Inform. II	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Prakt. Inform. I	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Prakt. Inform. II	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Prakt. Inform. III	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Angew. Inform. I	gerätebez.	1		0,67	3	2	1	0,5	4	
	Angew. Inform. II	gerätebez.	1		0,67	3	2	1	0,5	4	
	Angew. Inform. III	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Angew. Inform. IV	theo.-deduktiv	1			2	2		0,5	2	
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.		1		1	1			2	
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.		1		1	1			2	
	Zwischensummen		11	2	4	33	24	6	6	44	
Fachbereich	Hardwarepraktikum				1						
	Rechnerbetriebsgruppe				1			3		3	
	Dekanat				1				1	1	
	Zwischensummen				3			3	1	4	
Beschäftigungsverhältnisse insges.		11	2	7	33	24	9	7	48		

Abb. 4.21: Personalmodell U 1 „Mindestfächerspektrum“

Forschungsgebiet		Arbeitsweise		Hochschullehrer		wissenschaftliche Mitarbeiter			nicht wiss. Mitarb.		stud.
		Prof.	Juniorprof.	HH-Dauer	HH-Zeit	Drittmittel	Technik	Verw.	Hilfskräfte		
Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	1			2	2		0,5	2	
	Theo. Inform. II	theo.-deduktiv	1			2	2		0,5	2	
	Theo. Inform. III	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Techn. Inform. I	gerätebez.	1		0,67	3	2	1	0,5	4	
	Techn. Inform. II	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Techn. Inform. III	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Prakt. Inform. I	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Prakt. Inform. II	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Prakt. Inform. III	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Prakt. Inform. IV	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Angew. Inform. I	gerätebez.	1		0,67	3	2	1	0,5	4	
	Angew. Inform. II	gerätebez.	1		0,67	3	2	1	0,5	4	
	Angew. Inform. III	gerätebez.	1		0,67	3	2	1	0,5	4	
	Angew. Inform. IV	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Angew. Inform. V	computerbez.	1		0,33	3	2	0,5	0,5	4	
	Angew. Inform. VI	theo.-deduktiv	1			2	2		0,5	2	
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.		1		1	1			2	
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.		1		1	1			2	
	Nachwuchsgruppe III	computerbez.		1		1	1			2	
	Zwischensummen			16	3	6	48	35	9	8	64
Fachbereich	Hardwarepraktikum				1						
	Rechnerbetriebsgruppe				1			4		4	
	Dekanat				1				1	1	
	Zwischensummen				3			4	1	5	
Beschäftigungsverhältnisse insges.			16	3	9	48	35	13	9	69	

Abb. 4.22: Personalmodell U 2 „Erweitertes Fächerspektrum“

Forschungsgebiet		Arbeitsweise		Hochschullehrer		wissenschaftliche Mitarbeiter			nicht wiss. Mitarb.		stud.
				Prof.	Juniorprof.	HH-Dauer	HH-Zeit	Drittmittel	Technik	Verw.	Hilfskräfte
Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv		1			2	2		0,5	2
	Theo. Inform. II	theo.-deduktiv		1			2	2		0,5	2
	Theo. Inform. III	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Techn. Inform. I	gerätebez.		1		1	3	2	1	0,5	4
	Techn. Inform. II	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Techn. Inform. III	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Techn. Inform. IV	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Prakt. Inform. I	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Prakt. Inform. II	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Prakt. Inform. III	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Prakt. Inform. IV	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Prakt. Inform. V	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Angew. Inform. I	gerätebez.		1		0,67	3	2	1	0,5	4
	Angew. Inform. II	gerätebez.		1		0,67	3	2	1	0,5	4
	Angew. Inform. III	gerätebez.		1		0,67	3	2	1	0,5	4
	Angew. Inform. IV	gerätebez.		1		0,67	3	2	1	0,5	4
	Angew. Inform. V	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Angew. Inform. VI	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Angew. Inform. VII	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Angew. Inform. VIII	computerbez.		1		0,33	3	2	0,5	0,5	4
	Angew. Inform. IX	theo.-deduktiv		1			2	2		0,5	2
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.			1		1	1			2
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.			1		1	1			2
	Nachwuchsgruppe III	computerbez.			1		1	1			2
	Nachwuchsgruppe IV	computerbez.			1		1	1			2
	Zwischensummen			21	4	8	64	46	12	11	86
Fachbereich	Hardwarepraktikum					1					
	Rechnerbetriebsgruppe					1			5		5
	Dekanat					1				1	1
	Zwischensummen					3	0	0	5	1	6
Beschäftigungsverhältnisse insges.				21	4	11	64	46	17	12	92

Abb. 4.23: Personalmodell U 3 „Umfassendes Fächerspektrum“

In Abbildung 4.24 werden exemplarisch die Studienplätze der modellierten Informatikeinrichtungen errechnet. Dabei wird als **Studienplatz** die personelle Lehrkapazität definiert, die einem Studierenden die ordnungsgemäße Durchführung eines Studienganges ermöglicht. Bachelorstudienplätze ermöglichen ein Bachelor-, Masterstudienplätze ein Masterstudium. In beiden Fällen wird hier auf das Studienfach Allgemeine Informatik (Studiengangstyp 1 gemäß Abschnitt 3.3.1) abgestellt.

Um die Gesamtzahl der Bachelor- und Masterstudienplätze zu errechnen – vereinfachend wird im Folgenden die Bezeichnung Zahl der Studienplätze verwendet –, ist die Summe der Lehrdeputate aller Lehrkräfte zu ermitteln und nach Abzug der Lehrexporte durch die Summe der gewichteten Curricularnormwerte des Bachelor- und des Masterstudienganges zu dividieren.

Die Lehrdeputate für die verschiedenen Lehrkräftegruppen orientieren sich an den üblichen Vorgaben der Lehrverpflichtungsverordnungen. Für den Dekan wird eine Deputatsreduzierung von 25 % berücksichtigt. Als Funktionsstellen wird für den Dekanatsgeschäftsführer und den Leiter der Rechnerbetriebsgruppe kein Deputat angesetzt. Für den von der Informatik für andere Studiengänge zu erbringenden Lehrexport werden pauschal 25 % der Summe der Lehrdeputate abgezogen.

Die Besonderheiten der Kapazitätsermittlung für Bachelor- und Masterstudiengänge ergeben sich bei der Ermittlung der Summe der gewichteten Curricularanteile. Ausgangspunkt bildet der unterstellte Studienverlauf. In Abbildung 4.22 wird Szenario B aus Abbildung 3.16 übernommen, nach

Studienverlauf:¹			Anteile		Ausgangsgrößen Doktorandenberechnung	
1. Studienjahr Bachelor	100 %	0,29	0,78	Promotionsquote	20	% der Masterabsolventen
2. Studienjahr Bachelor	90 %	0,26		Promotionsdauer	5	Jahre
3. Studienjahr Bachelor	80 %	0,23				
1. Studienjahr Master	40 %	0,12	0,22			
2. Studienjahr Master	36 %	0,10				

Curricularanteile	CNW	CNW-Anteil Informatik	CNW-Anteil pro Jahr ⁴	Anteilsfaktor	gewichtete CNW-Anteile
Szenario I:²					
Bachelorstudiengang	2,73	2,00	0,67	0,78	0,52
Masterstudiengang	2,12	1,40	0,70	0,22	0,15
Zusammen	4,85	3,40	0,68		0,67
Szenario II:³					
Bachelorstudiengang	3,44	2,50	0,83	0,78	0,65
Masterstudiengang	2,26	1,47	0,74	0,22	0,16
Zusammen	5,70	3,97	0,79		0,81

		Modell U 1		Modell U 2		Modell U 3	
Lehrkräfte:	Deputat p.a.	Zahl	Deputatsstunden	Zahl	Deputatsstunden	Zahl	Deputatsstunden
Professoren	16 SWS	10	160 SWS	15	240 SWS	20	320 SWS
Dekan	12 SWS	1	12 SWS	1	12 SWS	1	12 SWS
Juniorprofessoren	8 SWS	2	16 SWS	3	24 SWS	4	32 SWS
wiss. Mitarb. Dauer	16 SWS	5	80 SWS	7	112 SWS	9	144 SWS
wiss. Mitarb. Zeit	8 SWS	33	264 SWS	48	384 SWS	64	512 SWS
Funktionsstellen	0 SWS	2	0 SWS	2	0 SWS	2	0 SWS
Lehrangebot insgesamt			532 SWS		772 SWS		1.020 SWS
Lehrangebot Export ⁵			133 SWS		193 SWS		255 SWS
Lehrangebot Informatik			399 SWS		579 SWS		765 SWS
		Szenario II:	Szenario I:	Szenario II:	Szenario I:	Szenario II:	Szenario I:
Studienplätze Informatik⁶		493	596	715	864	944	1.142
Studienplätze Bachelor ⁷		384	465	558	674	737	891
Studienanfänger Bachelor		142	172	207	250	273	330
Absolventen Bachelor		114	138	165	200	218	264
Studienplätze Master ⁷		108	131	157	190	207	251
Studienanfänger Master		57	69	83	100	109	0
Absolventen Master		51	62	74	90	98	119
Doktoranden ⁸		51	62	74	90	98	119
Doktoranden/Professor		4,7	5,6	4,6	5,6	4,7	5,7

1) vgl. Verlaufsszenario B "Konsekutives Profil" in Abbildung 3.16

2) vgl. Szenario I in Abbildung 4.16

3) vgl. Szenario II in Abbildung 4.16

4) CNW-Anteil Informatik dividiert durch 3, 2 bzw. 5 Studienjahre

5) pauschale Annahme: Lehrexport bindet 25 % des Lehrangebotes

6) Lehrangebot Informatik/Summe der gewichteten CNW-Anteile für Bachelor- und Masterstudiengang

7) Studienplätze * Anteilsfaktor Bachelor- bzw. Masterstudiengang

8) Absolventen Master * Promotionsquote * Promotionsdauer

Abb. 4.24: Ermittlung der Lehrkapazität für die Personalmodelle U1, U 2 und U 3

dem von 100 Studienanfängern nach drei Jahren 80 den Bachelorstudiengang erfolgreich abschließen und im folgenden Jahr 40 mit dem Masterstudiengang beginnen. Die Umrechnung in Anteilswerte für die einzelnen Studienjahre ergibt für den Bachelorstudiengang einen Anteil von 78 % und für den Masterstudiengang einen Anteil von 22 % an den bereitzustellenden Studienplätzen.

Die Curricularanteile des Bachelor- und des Masterstudienganges werden den Szenarien II und III aus Abbildung 4.16 entnommen. Zur Berechnung der Informatikstudienplätze sind nur die auf die Informatik entfallenden Curricularanteile zu berücksichtigen.

Diese sind durch die Zahl der Studienjahre zu dividieren. Im Rechenbeispiel ergibt sich im Szenario II für den Bachelorstudiengang ein Curricularanteil pro Studienjahr von 0,67 und für den Masterstudiengang von 0,70. Die mit den Anteilen der Studienplätze, die für den Bachelor- und den Masterstudiengang bereitzustellen sind, gewichtete Summe führt zu einem durchschnittlichen jährlichen Curricularanteil von 0,67. Dies ist der Divisor, mit dem das für die Informatik zur Verfügung stehende jährliche Lehrangebot zu dividieren ist. Die Gesamtzahl der Studienplätze kann mit den oben berechneten Anteilswerten von 78 % für den Bachelor- und 22 % für den Masterstudiengang aufgeteilt werden. Mittels der Anteilswerte für die einzelnen Studienjahre lassen sich zudem die Plätze für Studienanfänger und Absolventen in den beiden Studiengängen ermitteln.

Die Zahl der Doktoranden ergibt sich schließlich aus den Absolventenzahlen für den Masterstudiengang multipliziert mit der Promotionsquote und der Promotionsdauer, die hier mit 20 % und fünf Jahren angesetzt werden.

Eine parallele Rechnung mit den Curricularanteilswerten aus Szenario III führt zu den Untergrenzen der Studienplatzzahlen der drei Fachbereichsmodelle.

4.4.2 Fachhochschulen

Die Abbildungen 4.25 bis 4.27 zeigen die Personalmodelle FH 1, FH 2 und FH 3 für Informatikfachbereiche an Fachhochschulen. Da die Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000) auch für Bachelor- und Masterstudiengänge an Fachhochschulen gelten, entsprechen Zahl und inhaltliche Widmung der Professuren der Fachhochschulmodelle denen der Universitätsmodelle. Darauf aufbauend werden die fachhochschultypischen Organisations- und Personalstrukturen modelliert.

Mit der in den Akkreditierungsstandards geforderten Mindestausstattung von 11 Hochschullehrern in Modell FH 1 lassen sich ein Bachelor- und ein Masterstudiengang Informatik mit zwei Wahlpflichtangeboten ohne den Import von Lehrveranstaltungen aus anderen Fachbereichen durchführen (vgl. Abbildung 4.14). Allerdings können auch keine Lehrexporte für andere Studiengänge durchgeführt werden.

Aufgrund der geringen Zahl wissenschaftlicher Mitarbeiter werden den Fachhochschulprofessoren in der Regel keine Mitarbeiter zugeordnet. Nur das Dekanat ist mit einem Sekretariat ausgestattet. Die wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter unterstehen zumeist unmittelbar dem Fachbereich. Dies gilt auch für die Laboringenieure, sofern sie für die Betreuung mehrerer Labore verantwortlich sind und ihre Labore von mehreren Professoren genutzt werden. Allerdings besteht ein quantitativer Zusammenhang zwischen der Zahl der erforderlichen Laboringenieure und der Arbeitsweise der Fachhochschullehrer.

In den Modellen werden vereinfachend je computerbezogen oder gerätebezogen arbeitendem Professor 0,5 Stellen für technische Mitarbeiter eingeplant. Ergänzend wird eine Dauerstelle für einen wissenschaftlichen Mitarbeiter berücksichtigt, der koordinierende Aufgaben bei der Laborbetreuung und der Dekanatsverwaltung übernimmt. Zusätzlich werden 0,2 Stellen je Hochschullehrer für befristet beschäftigte wissenschaftliche Mitarbeiter auf Haushaltsstellen und 0,1 drittmittelfinanzierte Stellen je Hochschullehrer berücksichtigt. Aufgrund der besonderen Bedeutung der Lehrbeauftragten für die Fachhochschulen werden je Hochschullehrerstelle 0,75 Lehrbeauftragte eingeplant.

Lehrgebiet	Arbeitsweise	Hochschul- lehrer	wissenschaftliche Mitarbeiter			nicht wiss. Mitarbeiter		Lehr- beauftragte	
			HH-Dauer	HH-Zeit	Drittmittel	Technik	Verwaltung		
Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	1							
Theo. Inform. II	computerbez.	1							
Techn. Inform. I	gerätebez.	1							
Techn. Inform. II	computerbez.	1							
Prakt. Inform. I	computerbez.	1							
Prakt. Inform. II	computerbez.	1							
Prakt. Inform. III	computerbez.	1							
Angew. Inform. I	gerätebez.	1							
Angew. Inform. II	gerätebez.	1							
Angew. Inform. III	computerbez.	1							
Angew. Inform. IV	theo.-deduktiv	1							
Laborbetreuung			0,5			5			
Dekanat			0,5				1		
Forschungsprojekte				2	1				
Lehrunterstützung								8	
Beschäftigungsverhältnisse			11	1	2	1	5	1	8

Abb. 4.25: Personalmodell FH 1 „Mindestfächerspektrum“

Lehrgebiet		Arbeitsweise	Hochschul- lehrer	wissenschaftliche Mitarbeiter			nicht wiss. Mitarbeiter		Lehr- beauftragte					
HH-Dauer	HH-Zeit	Drittmittel	Technik	Verwaltung										
Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	1												
Theo. Inform. II	theo.-deduktiv	1												
Theo. Inform. III	computerbez.	1												
Techn. Inform. I	gerätebez.	1												
Techn. Inform. II	computerbez.	1												
Techn. Inform. III	computerbez.	1												
Prakt. Inform. I	computerbez.	1												
Prakt. Inform. II	computerbez.	1												
Prakt. Inform. III	computerbez.	1												
Prakt. Inform. IV	computerbez.	1												
Angew. Inform. I	gerätebez.	1												
Angew. Inform. II	gerätebez.	1												
Angew. Inform. III	gerätebez.	1												
Angew. Inform. IV	computerbez.	1												
Angew. Inform. V	computerbez.	1												
Angew. Inform. VI	theo.-deduktiv	1												
Laborbetreuung									0,5			7		
Dekanat									0,5				1	
Forschungsprojekte				3	1,5									
Lehrunterstützung								12						
Beschäftigungsverhältnisse			16	1	3	1,5	7	1	12					

Abb. 4.26: Personalmodell FH 2 „Erweitertes Fächerspektrum“

Lehrgebiet	Arbeitsweise	Hochschul- lehrer	wissenschaftliche Mitarbeiter			nicht wiss. Mitarbeiter		Lehr- beauftragte	
			HH-Dauer	HH-Zeit	Drittmittel	Technik	Verwaltung		
Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	1							
Theo. Inform. II	theo.-deduktiv	1							
Theo. Inform. III	computerbez.	1							
Techn. Inform. I	gerätebez.	1							
Techn. Inform. II	computerbez.	1							
Techn. Inform. III	computerbez.	1							
Techn. Inform. IV	computerbez.	1							
Prakt. Inform. I	computerbez.	1							
Prakt. Inform. II	computerbez.	1							
Prakt. Inform. II	computerbez.	1							
Prakt. Inform. IV	computerbez.	1							
Prakt. Inform. V	computerbez.	1							
Angew. Inform. I	gerätebez.	1							
Angew. Inform. II	gerätebez.	1							
Angew. Inform. III	gerätebez.	1							
Angew. Inform. IV	gerätebez.	1							
Angew. Inform. V	computerbez.	1							
Angew. Inform. VI	computerbez.	1							
Angew. Inform. VII	computerbez.	1							
Angew. Inform. VIII	computerbez.	1							
Angew. Inform. IX	theo.-deduktiv	1							
Laborbetreuung			0,5			9			
Dekanat			0,5				1		
Forschungsprojekte				4	2				
Lehrunterstützung								16	
Beschäftigungsverhältnisse			21	1	4	2	9	1	16

Abb. 4.27: Personalmodell FH 3 „Umfassendes Fächerspektrum“

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Lehrkapazität der drei modellierten FH-Fachbereiche in Abbildung 4.28 entspricht der Abbildung 4.24 und den zugehörigen Erläuterungen in Abschnitt 4.4.1. Bei der Ermittlung des Lehrangebotes werden allerdings nur Hochschullehrer mit 36 SWS pro Studienjahr und Lehrbeauftragte mit 3 SWS pro Studienjahr berücksichtigt.

Grundlage für die Aufteilung der Studienplätze auf den Bachelor- und den Masterstudiengang bildet der Studienverlauf aus Szenario A in Abbildung 3.16. Die Curricularnormwerte sind dem Szenarien I und II aus Abbildung 4.18 übernommen.

Mit 1,62 im Bachelor- und 1,75 im Masterstudiengang sind die Curricularanteile pro Studienjahr im Szenario II an den Fachhochschulen mehr als doppelt so hoch wie im vergleichbaren Szenario II an den Universitäten. Die intensivere Betreuung bewirkt zusammen mit dem fehlenden Mittelbau, dass trotz der mehr als doppelt so hohen Deputate der Hochschullehrer Informatikeinrichtungen an Fachhochschulen mit der gleichen Professorenzahl nur etwa die Hälfte der Studienplätze bereitstellen können.

Studienverlauf:¹		Anteile	
1. Studienjahr Bachelor	100 %	0,32	
2. Studienjahr Bachelor	90 %	0,29	0,88
3. Studienjahr Bachelor	80 %	0,26	
1. Studienjahr Master	20 %	0,06	0,12
2. Studienjahr Master	18 %	0,06	

Curricular- anteilswerte	CNW	CNW-Anteil pro Jahr ⁴	Anteils- faktor	gewichtete CNW-Anteile
Szenario I:²				
Bachelorstudiengang	4,40	1,47	0,88	1,29
Masterstudiengang	3,20	1,60	0,12	0,20
Zusammen	7,60	1,52		1,48
Szenario II:³				
Bachelorstudiengang	4,85	1,62	0,88	1,42
Masterstudiengang	3,50	1,75	0,12	0,22
Zusammen	8,35	1,67		1,63

		Modell FH 1		Modell FH 2		Modell FH 3	
Lehrkräfte:	Deputat p.a.	Zahl	Deputats- stunden	Zahl	Deputats- stunden	Zahl	Deputats- stunden
Professoren	36 SWS	10	360 SWS	15	540 SWS	20	720 SWS
Dekan	18 SWS	1	18 SWS	1	18 SWS	1	18 SWS
Lehrbeauftragte	3 SWS	8	24 SWS	12	36 SWS	16	48 SWS
Lehrangebot		402 SWS		594 SWS		786 SWS	
		Szenario II:	Szenario I:	Szenario II:	Szenario I:	Szenario II:	Szenario I:
Studienplätze Informatik⁵		247	272	364	401	482	531
Studienplätze Bachelor ⁶		216	238	319	352	423	466
Studienanfänger Bachelor		80	88	118	130	157	172
Absolventen Bachelor		56	62	83	91	110	121
Studienplätze Master ⁶		30	34	45	50	59	66
Studienanfänger Master		16	18	24	26	31	34
Absolventen Master		14	16	21	23	28	31

1) vgl. Verlaufsszenario A "Bachelor Profil" in Abbildung 3.16
2) vgl. Szenario I in Abbildung 4.18 3) vgl. Szenario II in Abbildung 4.18
4) CNW-Anteil Informatik dividiert durch 3, 2 bzw. 5 Studienjahre
5) Lehrangebot Informatik/Summe der gewichteten CNW-Anteile für Bachelor- und Masterstudiengang
6) Studienplätze * Anteilsfaktor Bachelor- bzw. Masterstudiengang

Abb. 4.28: Ermittlung der Lehrkapazität für die Personalmodelle FH 1, FH 2 und FH 3

Exkurs: Effekte der Umstellung von Diplom- auf Bachelor- und Masterstudiengänge

Die vorgestellten Modelle beschreiben die Situation von Informatikeinrichtungen nach der flächen-deckenden Umstellung der Diplom- auf Bachelor- und Masterstudienangebote. Aus den bisherigen Erfahrungen mit dem Umstellungsprozess zeichnen sich weit reichende strukturelle Umbrüche ab:

Konzentrationsprozess

Bachelor- und Masterstudiengänge benötigen eine Akkreditierung. Die Akkreditierungsagentur ASIIN, die die Mehrzahl der Informatikstudiengänge akkreditiert, setzt für eine Akkreditierung von Studiengängen in Allgemeiner Informatik (Typ 1) und Spezieller Informatik (Typ 2) eine Mindest-

ausstattung mit 11 Informatikprofessuren voraus (vgl. Abschnitt 4.3.1). Andere Akkreditierungsagenturen weichen zumindest derzeit nicht explizit von diesem Kriterium ab. Knapp ein Viertel der Vollinformatiken an Universitäten verfügt jedoch über weniger als 11 Hochschullehrerstellen (vgl. Abbildung 4.7). Der entsprechende Anteil der Informatikfachbereiche der Fachhochschulen ist aus den Zahlen des statistischen Bundesamtes nicht abzulesen, liegt aber vermutlich in der gleichen Größenordnung.

Zwar kommt den Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000) und damit der Mindestausstattung mit 11 Informatikprofessuren keine rechtlich bindende Wirkung zu. Dennoch ist mit fortschreitender Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen ein Konzentrationsprozess unter den Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen zu erwarten.

Nicht allen Informatikeinrichtungen mit deutlich weniger als 11 Professuren wird eine Personalaufstockung gelingen. Bei Fortsetzung der derzeitigen Akkreditierungspraxis werden sich diese Einrichtungen in Zukunft auf Kombinationsstudiengänge (Typ 3) beschränken müssen. Gemäß der Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 27) ist für deren Akkreditierung eine Mindestausstattung mit 5 Informatikprofessuren ausreichend.

Kapazitätseffekte

Eine Kapazitätsermittlung auf Basis der Diplom-CNW ergibt für die Universitätsmodelle U 1, U 2 und U 3 eine Reduktion der Studienplätze für Bachelor- und Masterstudiengang im Vergleich zum Diplomstudiengang um 9 %, bei den Fachbereichsmodellen FH 1, FH 2 und FH 3 beträgt der entsprechende Rückgang lediglich 4,5 %.

Dieser überraschend geringe Effekt beruht auf der Anpassung der verwendeten CNW für Bachelor- und Masterstudiengänge an die veränderten Curricula. Dabei handelt es sich jedoch nicht um rechtlich verbindliche CNW, sondern um Szenariorechnungen.

Die tatsächlichen Umstellungseffekte auf die Lehrkapazität der Hochschulen hängen also davon ab, welche CNW für Bachelor- und Masterstudiengang festgelegt werden. CNW, die lediglich die Veränderung der Studiendauern und des Lehrveranstaltungsumfanges berücksichtigen, führen nicht zu einer Reduktion der Studienplätze, sie ermöglichen aber auch keine Verbesserung der Betreuungsintensität.

Generelle Entlastungen durch eine zurückgehende Studiennachfrage, die zu einer Intensivierung der Betreuung genutzt werden können, sind erst ab 2010 zu erwarten (vgl. Abschnitt 3.2.4). Allerdings sind je nach Hochschulart und -standort unterschiedliche Entwicklungen abzusehen. Zumindest an den Universitäten wird der Andrang des Jahres 2000 mit 25.000 Informatikstudienanfängern voraussichtlich nicht mehr erreicht werden (Kultusministerkonferenz 2003b, S. 2^{*}). Zudem ist in den ostdeutschen Bundesländern ab 2008 aufgrund der geburtenschwachen Nachwuchsjahrgänge mit einem deutlichen Rückgang der Abiturientenzahlen zu rechnen (Kultusministerkonferenz 2003c, S. 1). Entsprechend ist von hochschulindividuellen Rahmenbedingungen für die Umstellung der Informatikstudiengänge von Diplom- auf Bachelor- und Masterabschlüsse auszugehen.

5 Flächenplanung

Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen benötigen Flächen überwiegend zur Unterbringung von Rechnerarbeitsplätzen. Dabei führt die Aufstellung von Computern in Büroräumen, Forschungslaboren oder Praktikumsräumen allenfalls zu geringen Unterschieden bei den baulichen Anforderungen. Dies erlaubt zwar eine flexible Raumnutzung, erschwert jedoch die Abgrenzung zwischen Nutzungsbereichen. Die hier entwickelten hochschulübergreifenden Ansätze zur Flächenplanung stellen daher die Einflussgrößen des Flächenbedarfs in den Vordergrund.

Abschnitt 5.1 entwirft eine Systematik der von Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen benötigten Raumarten. Abschnitt 5.2 beschreibt und quantifiziert die für Forschung und Forscher benötigten Räume. Abschnitt 5.3 ist dem Flächenbedarf der Lehre und alternativen Bemessungsverfahren gewidmet. Abschnitt 5.4 vervollständigt die Flächenplanung mit Flächenansätzen für Ergänzungs- und Infrastrukturräume.

5.1 Raumarten im Überblick

In Abbildung 5.1 auf der folgenden Seite sind die typischerweise von Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen genutzten Raumarten zusammengestellt. Einen ersten Anhaltspunkt zu ihrer Charakterisierung bieten die vierstelligen **Raumnutzungscodes (RNC)** der Zentralstelle für Bedarfsbemessung und wirtschaftliches Bauen der staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg (ZBWB). Trotz der gegenüber den dreistelligen Raumnutzungsarten (RNA) des Statistischen Bundesamtes auf Basis der DIN 277 vertieften Gliederung müssen einer Reihe unterschiedlicher Raumarten die gleichen RNC zugeordnet werden.

Zur Systematisierung des Flächenbedarfs der Informatik ist zwischen Büro-, Rechner- und Geräteräumen zu unterscheiden:

- **Büroräume** beherbergen die persönlichen Schreibarbeitsplätze von Wissenschaftlern und nicht wissenschaftlichen Beschäftigten einschließlich ihrer Arbeitsplatzrechner sowie ergänzende Büroinfrastruktur.
- Als **Rechnerräume** werden alle Räume bezeichnet, in denen nicht persönlich zugeordnete Computer und die zugehörige Infrastruktur untergebracht sind.
- **Geräteräume** dienen zum Aufstellen technologischer Ausrüstungen und Versuchsaapparaturen, an denen die Informatik Computersteuerungen erforscht und entwickelt.

Welche der drei Raumkategorien eine Forschungsgruppe oder ein Lehrbereich benötigt, hängt von der jeweiligen Arbeitsweise ab. Theoretisch-deduktiv arbeitende Informatiker kommen mit Büroräumen aus, experimentell-computerbezogene Informatiker benötigen zusätzlich Rechnerräume und experimentell-gerätebezogene Informatiker darüber hinaus Geräteräume (vgl. Abschnitt 2.4). Daneben sind Hörsäle, Seminarräume, Projekträume und Bibliotheken zu ergänzen, die unabhängig von der Arbeitsweise von allen Informatikern genutzt werden.

Als Grundlage für die Flächenplanung mit differenzierten Bezugsgrößen sind diese Kategorien in Räume für Forschung bzw. Forscher – nicht wissenschaftliche Beschäftigte werden dabei ebenso wie Lehrkräfte an Fachhochschulen den Forschern zugerechnet – Lehrräume sowie Ergänzungs- bzw. Infrastrukturräume zu unterscheiden. Der Bedarf an **Forschungsräumen** basiert im Wesentlichen auf Zahl und Funktion der unterzubringenden Beschäftigten. Bezugsgröße für die Bemessung der **Lehrräume** sind die Studienplätze. **Ergänzungs- und Infrastrukturräume** lassen sich zumeist nur pauschal den verschiedenen Organisationseinheiten zuordnen.

	Beschäftigte/ Forschung	RNC	Lehre	RNC	Ergänzungsräume/ Infrastruktur	RNC
Büro- räume	Büros Sekretariate Arbeitsräume für IT-Techniker	2111 2122 2131	Arbeitsplätze für stud. Hilfskräfte	2161	Besprechungsräume Kopierer/Drucker Archive	2311 2811 4211
Rechner- räume	Computerlabore	5232	Poolräume Computerlehrlabore	5232 5232	Zentrale Rechner- räume Serverräume Gerätelager	2830 2840 4110
Geräte- räume	Robotikhalle Gerätelabor Visualisierungs- einrichtung	3150 3310 3310	Hardwarepraktikum Gerätelehrlabore	5233 5233	Elektronikwerkstatt	3231
Sonstige Räume			Hörsäle Seminarräume Projekträume	5131 5221 5210	Bibliotheksräume	5410

Abb. 5.1: Raumnutzungsarten der Informatik

Die nachfolgenden Flächenplanungsansätze beschränken sich – wie im Hochschulbau üblich – auf die **Hauptnutzfläche (HNF)**, d. h. die Summe der für die Zweckbestimmung des Gebäudes charakteristischen Flächen der RNA-Klassen 100 bis 600. Nebennutz-, Gebäudetechnik- und Verkehrsflächen (RNA-Klassen 700 bis 900) bleiben ausgeklammert.

5.2 Räume für die Forschung

5.2.1 Büroräume

Büroarbeitsplätze sind die Standardarbeitsplätze der Informatiker. Wie in allen Fächern dienen sie zur Durchführung theoretischer und administrativer Tätigkeiten. Aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit moderner Personal Computer und Datennetze können Informatiker zudem viele experimentelle Forschungsaktivitäten an ihrem Arbeitsplatzrechner ausführen bzw. von dort aus steuern.

Zu jedem **Büroarbeitsplatz** gehören ein vernetzter Arbeitsplatzrechner, ein Telefon, ein Schreibtisch mit Stuhl bzw. Sessel sowie Aktenschränke bzw. -regale. Je hauptberuflich Beschäftigtem ist dazu eine Bürofläche von **10 bis 12 m²** erforderlich (vgl. König/Kreuter 1997, S. 46f.). Für studentische Hilfskräfte reicht zumeist ein reduzierter Schreib- und Rechnerarbeitsplatz von 4 bis 6 m² aus.

Zusätzliche Aufgaben erfordern eine funktionelle Erweiterung des Büroarbeitsplatzes:

- Die Büros von Hochschullehrern, Juniorprofessoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern auf Dauerstellen an Universitäten sowie von Dekanen an Fachhochschulen sollten Besprechungsmöglichkeiten für 2 bis 4 Personen bieten.
- Für Sekretariate ist zusätzliche Stellfläche für Aktenregale sowie bei regelmäßiger Frequentierung durch Studierende eine Freifläche für den Publikumsverkehr vorzusehen.
- IT-Techniker an Universitäten und Laboringenieure an Fachhochschulen benötigen neben dem persönlichen Schreib- und Rechnerarbeitsplatz einen Elektronkarbeitsplatz, um wechselnde Rechner zu reparieren und zu testen. Da dieser nicht zu zusätzlichen baulichen Anforderungen führt, lassen sich IT-Techniker und Laboringenieure dennoch in Büroräumen unterbringen.

	Beschäftigte:	Fläche:	Unterbringung:
Universität	Professor	18 - 24 m ²	Einzelbüro
	Juniorprofessor	12 - 18 m ²	Einzelbüro
	wiss. Mitarb. Dauer	12 - 18 m ²	Einzelbüro
	wiss. Mitarb. Zeit	10 - 12 m ²	Einzel-/Doppelbüro
	stud. Hilfskraft	4 - 6 m ²	Doppel-/Viererbüro
	Sekretariat	12 - 18 m ²	Einzelbüro
	IT-Techniker	12 - 18 m ²	Einzel-/Doppelbüro
Fachhochschule	Dekan	18 - 24 m ²	Einzelbüro
	Professor	12 - 18 m ²	Einzelbüro
	Sekretariat	12 - 18 m ²	Einzelbüro
	wiss. Mitarb.	10 - 12 m ²	Einzel-/Doppelbüro
	Laboringenieur	12 - 18 m ²	Einzel-/Doppelbüro

Abb. 5.2: Flächenfaktoren für Büroarbeitsplätze

Abbildung 5.2 zeigt die Flächenbedarfe der Büroarbeitsplätze und die übliche Bürobelegung für die verschiedenen Beschäftigtengruppen.



In den Bedarfsmodellen des 6. Kapitels werden trotz abweichender Vorgaben in einzelnen Bundesländern die fett gedruckten Flächenfaktoren verwendet. Nach den Erfahrungen von HIS aus ortsbezogenen Planungsgutachten führt der Ansatz niedrigerer Werte nicht zu erschließbaren Überschüssen, da sich so errechnete Flächeneinsparungen aufgrund der Nutzungspraxis und den baulichen Gegebenheiten an den Hochschulen nur in Ausnahmefällen realisieren lassen.

5.2.2 Computerlabore

Computerlabore dienen zur Unterbringung vernetzter Arbeitsplatzrechner, die für die experimentelle Forschung genutzt werden. Dabei handelt es sich teilweise um besonders leistungsstarke Workstations, teilweise entspricht die Hardware den in den Büroräumen untergebrachten Personal Computern. Charakteristisch für die Rechner in Computerlaboren ist die auf den jeweiligen Versuchsbetrieb ausgerichtete Software. Die Konfiguration mit speziellen Betriebssystemen und Softwarewerkzeugen schließt die Nutzung als persönlichen Arbeitsplatzrechner in der Regel aus, so dass sich neben dem Büroarbeitsplatz zusätzlicher Computer- und Raumbedarf ergeben.

In der Hochschulpraxis werden Computerlabore mit verschiedenen Benennungen versehen, die zumeist die untersuchten Forschungsinhalte kennzeichnen wie z. B. Multimedialabor, Bildverarbeitungslabor, Labor für verteilte Systeme, Sicherheitslabor. Auch wenn sich die Hard- und Softwareausstattung der Labore deutlich unterscheidet, gleichen sich in der Regel die baulichen und gebäudetechnischen Anforderungen. Standardmäßig sind für jeden Rechner ein Strom- und ein Datennetzanschluss vorzusehen. Unter Umständen werden für einzelnen Zwecke besondere Netzanschlüsse benötigt. So erfordern Netzwerklabore z. B. eine in den Boden eingelassene Verkabelung, um rauminterne Netzwerke aufbauen zu können.

Computerlabore werden von experimentell-computerbezogen und experimentell-gerätebezogen arbeitenden Forschungsgruppen benötigt. Für die wissenschaftlichen Mitarbeiter dieser Gruppen

ist eine Fläche von jeweils **4 bis 6 m²** anzusetzen. In der Regel ergeben sich daraus Raumgrößen zwischen 30 und 40 m² mit 5 bis 10 Rechnerarbeitsplätzen.

Die Ausstattung der Computerlabore für die Forscher entspricht häufig der der Lehlabore, die den experimentell-computerbezogenen und experimentell-gerätebezogenen Forschungsgruppen zur Ausbildung fortgeschrittener Studierender zugewiesen werden (vgl. Abschnitt 5.3.1). Auch wenn in der Praxis Computerlabore und Lehlabore gleichermaßen für Forschung und Lehre genutzt werden, ist bei der Ermittlung des Flächenbedarfs zwischen beiden Raumarten zu trennen.

5.2.3 Gerätelabore

Neben Computern nutzt die Informatik weitere technische Ausstattungsgegenstände. Kleinere Geräte wie z. B. Kameras, Videoleinwände oder aktive Netztechnik lassen sich in den Computerlaboren installieren. Größere Geräte, wozu insbesondere Roboter, Einrichtungen zur Darstellung virtueller Welten sowie Ton- und Bildstudios gehören, erfordern eigene Gerätelabore. Grundfläche, Raumhöhe und gebäudetechnische Ausstattung der Gerätelabore hängen von den darin aufzustellenden Geräten ab. Prinzipiell lassen sich vier Typen von Gerätelaboren unterscheiden:

- Bei **technologischen Laboren** handelt es sich um Standardräume mit Grundflächen zwischen 30 und 40 m² und einer lichten Raumhöhe von 2,50 bis 2,80 m. Baulich und gebäudetechnisch entsprechen sie den Computerlaboren.
- **Großlabore** mit Grundflächen zwischen 60 und 100 m² und lichten Raumhöhen von 3,00 bis 4,00 m dienen insbesondere zum Versuchsbetrieb stationärer oder selbst fahrender Roboter.
- **Versuchshallen** besitzen Raumhöhen von 5 m oder mehr und Grundflächen zwischen 100 und 300 m². Vielfach sind sie mit einem Deckenkran ausgerüstet. Die Informatik nutzt Versuchshallen für Entwicklung und Test von Robotersteuerungen unter realen Einsatzbedingungen.
- **Spezialräume** sind für die Unterbringung besonderer Geräte maßgeschneidert. So erfordert z. B. ein CAVE zum Darstellen virtueller Welten zwei übereinander liegende Räume mit einem speziellen Deckendurchbruch (vgl. Abbildung 2.3).

Definitionsgemäß benötigen nur experimentell-gerätebezogen arbeitende Informatiker Gerätelabore. Der Flächenbedarf von technologischen Laboren und Großlaboren lässt sich in Abhängigkeit von der Zahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter mit einem Flächenfaktor zwischen **4,00 und 8,00 m²** ermitteln, sofern größere Räume von mehreren Gruppen gemeinsam genutzt werden können.

Die Größe der Sondertatbestände Versuchshallen und Spezialräume lässt sich nicht mit generellen Flächenansätzen planen.

5.3 Lehrräume

5.3.1 Raumtypen

Hörsäle

Hörsäle sind Lehrräume für Veranstaltungen mit großen Teilnehmerzahlen. Je nach Bauart besitzen sie zwischen 100 und 500 Sitzplätze auf ansteigenden Sitzreihen (siehe Haase/Senf 1995). In der Informatik werden auch für die Einführungsvorlesungen und die zugehörigen Übungen überwiegend Hörsäle mit 100 bis 200 Sitzplätzen ohne Experimentierbühne genutzt, wobei in der Regel eine moderne Mediene Ausstattung eingesetzt wird. Vereinzelt sind Informatikhörsäle mit einer Rückwandprojektion für dreidimensionale Darstellungen ausgestattet, wozu ein gesonderter Raum hinter dem Dozentenpodium erforderlich ist.

Hörsäle gehören zu den zentral verwalteten Lehrräumen, wobei Fachbereiche bzw. Fakultäten vielfach über ein Erstbelegungsrecht für bestimmte Hörsäle verfügen.

Unter Berücksichtigung der Fläche des Dozentenpodiums ergibt sich pro Sitzplatz ein Flächenbedarf von **0,9 bis 1,1 m² pro Platz** (vgl. Haase/Senf 1995, S. 11)

Seminarräume

Als Seminarräume werden ebene Lehrräume mit 20 bis 60 Sitzplätzen bezeichnet. In ihnen finden Seminare und Übungen, z. T. auch Wahlfachvorlesungen für fortgeschrittene Studierende statt. Um eine möglichst große Nutzungsflexibilität zu erreichen, sollten Seminarräume unterschiedliche Größen und variable Tische und Bestuhlungen besitzen. Seminarräume werden größtenteils zentral von der Hochschule verwaltet. An Fachhochschulen werden sie in der Regel den Fachbereichen zugeordnet.

Als Flächenfaktor ist für Seminarräume **2,0 bis 2,2 m² pro Platz** anzusetzen (vgl. Zentralarchiv für Hochschulbau 1974).

Projekträume

Projekträume sind Besprechungsräume für Kleingruppenveranstaltungen mit bis zu 10 Teilnehmern, wozu in der Informatik insbesondere die Projektveranstaltungen zählen (vgl. Abschnitt 3.3.2). Projekträume ermöglichen die studentische Gruppenarbeit mit und ohne Betreuung durch Lehrkräfte. Üblicherweise sind sie den Fachbereichen zugeordnet, teilweise dienen sie einzelnen Forschungsgruppen als Besprechungsräume (vgl. Abschnitt 5.4.1).

Der Flächenbedarf von Projekträumen beträgt **2,5 bis 3,0 m² pro Platz** (vgl. Zentralarchiv für Hochschulbau 1974).

Poolräume

In Poolräumen – häufig wird auch von CIP-Pools oder Terminalräumen gesprochen – sind studentische Standardrechnerarbeitsplätze eingerichtet. Dabei handelt es sich um marktübliche vernetzte Personal Computer oder von zentralen Servern gesteuerte Clients mit Officepaketen und informatikspezifischer Standardsoftware. Als Peripheriegeräte werden in der Regel Drucker bereitgestellt.

Poolräume dienen zur Bearbeitung von Übungsaufgaben, zum freien Lernen und der elektronischen Kommunikation der Studierenden. Teilweise werden in Poolräumen auch einführende Übungen und Softwarepraktika durchgeführt. Für Veranstaltungen genutzte Poolräume benötigen zusätzlich eine Dozentenausstattung mit Arbeitstisch und Präsentationsgeräten.

Notebookarbeitsplatz und Infoterminal

An die Stelle des PC tritt zunehmend das Notebook. So gaben z. B. in einer Befragung an der Universität Göttingen 29 % der Studierenden an, ein Notebook zu besitzen (Hanekop 2003, S. 127). Der flächendendeckende Ausbau von WLAN ermöglicht zudem in vielen Hochschulgebäuden eine mobile Internetnutzung. Eine sachgerechte Notebooknutzung erfordert allerdings eine Mindestausstattung mit Sitz-, Schreib- und Ablagemöglichkeit sowie einen Stromanschluss. Der Ersatz von stationären Poolrechnern setzt daher „**Notebookarbeitsplätze**“ in Foyerräumen, Cafeterien oder Lesesälen voraus.



„Notebookarbeitsplatz“

(Foto: Bücking, ZMML Universität Bremen)

Studierende nutzen das Internet an der Hochschule vielfach zum Bearbeiten von E-Mails, zur Informationsrecherche und zur Literatursuche (vgl. Hanekop 2003, S. 128). Der daraus resultierende kurzzeitige Bedarf an Rechnerarbeitsplätzen kann mit **Infoterminals** abgedeckt werden. Dabei handelt es um Steharbeitsplätze mit Bildschirm und Tastatur, oft in Thin-Client-Technologie, die in stark frequentierten Foyer- und Hörsaalbereichen aufgestellt werden.



Infoterminals an der Universität Magdeburg

(Foto: Vogel, HIS)

Poolräume werden zumeist von den Fachbereichen verwaltet. Innerhalb vorgegebener Zeitkorridore und außerhalb von Veranstaltungszeiten wird den Studierenden freier Zugang gewährt.

Rechnerarbeitsplätze belegen in Poolräumen **3,5 m²**, bei umfangreicher Ausstattung mit Peripheriegeräten **bis zu 3,85 m² pro Rechnerarbeitsplatz**. Die Zahl der Rechnerarbeitsplätze pro Poolraum schwankt von 15 bis 60, was zu einer Spannweite der Grundflächen von 50 bis 200 m² führt.

Hardwarepraktikum

Im Hardwarepraktikum lernen die Studierenden die Funktionsweise digitaler Schaltungen sowie den Zusammenhang zwischen Hard- und Software kennen. Dazu führen sie eine Reihe von Versuchen zum Testen, Entwickeln und Programmieren von Mikroprozessoren und ihrer Bauelemente durch. Das Hardwarepraktikum vermittelt Informatikern einen Einblick in die Elektro- und Informationstechnik. Dennoch werden allenfalls für die einführenden Versuche Elektronik-Arbeitsplätze benötigt (siehe dazu Vogel/Fenner/Frerichs 2001, S. 95). In der Regel erfolgen das Testen von Mikroprozessoren und der Schaltungsentwurf computergestützt. Zudem gibt es programmierbare Prozessoren, mit denen sich unterschiedliche Schaltungsentwürfe elektronisch simulieren lassen.

Zu einem Arbeitsplatz im Hardwarepraktikum gehören typischerweise ein Steuerungsrechner, mehrere Messgeräte sowie ein programmierbarer Mikroprozessor. Da größere Versuchsaufbauten in der Regel mit zwei Studierenden besetzt werden, beträgt der Flächenbedarf lediglich **4,0 bis 4,5 m² pro Arbeitsplatz**.

Das Hardwarepraktikum ist an Universitäten teilweise der Fachbereichsebene, teilweise einer Forschungsgruppe der technischen Informatik zugeordnet. An Fachhochschulen wird das Hardwarepraktikum technisch von einem Laboringenieur und fachlich von einem Hochschullehrer für technische Informatik betreut.

Rechnerlehrlabore

Rechnerlehrlabore stellen fortgeschrittenen Studierenden Computer zur Verfügung, die wie in Computerlaboren auf die speziellen Anforderungen experimentell-computerbezogen arbeitender Forschungsgruppen bzw. Lehrbereiche ausgerichtet sind (vgl. Abschnitt 5.2.2). In Rechnerlaboren werden Fortgeschrittenenpraktika durchgeführt. Außerdem nutzen Studierende Rechnerlehrlabore zum Bearbeiten von Übungsaufgaben aus Wahlpflichtveranstaltungen und für Abschlussarbeiten.

An Universitäten sind die Rechnerlehrlabore den Forschungsgruppen des jeweiligen Fachgebietes zugeordnet. An Fachhochschulen obliegt die organisatorische Betreuung der Rechnerlehrlabore den Laboringenieuren, für die fachliche Ausrichtung sind dagegen Hochschullehrer verantwortlich. In der Regel ist der Zugang für die Studierenden reglementiert.

Als Flächenbedarf ist **4,0 m² bis 4,5 pro Rechnerarbeitsplatz** anzusetzen.

Gerätelehrlabore

In Geräteleboren können Studierende den Umgang mit speziellen Versuchsgeräten aus den Arbeitsgebieten experimentell-gerätebezogener Forschungsgruppen bzw. Lehrbereiche üben und Abschlussarbeiten erstellen. Beispiele sind das Robotikpraktikum sowie Video- oder Tonstudios.

In der Regel sind die Versuchsapparaturen mit Computern verknüpft, sodass zu jedem Versuchsaufbau in einem Gerätelehrlabor sowohl ein Arbeitsplatzrechner als auch ein Geräteplatz gehören. Dies erklärt den im Vergleich zu einfachen Rechnerarbeitsplätzen deutlich höheren Flächenbedarf von **5 bis 6 m² pro Arbeitsplatz**.

Gerätelehrlabore sind wie Rechnerlehrlabore Forschungsgruppen bzw. Lehrbereichen zugeordnet.

5.3.2 Bemessungsverfahren

Die Bedarfsermittlung für Lehrflächen erfolgt in der Regel auf Grundlage raumartenspezifischer Teilrichtwerte. Für Informatikeinrichtungen lassen sich Teilrichtwerte auch für die mit Rechnerarbeitsplätzen ausgestatteten Poolräume, Hardwarelabore und Lehrlabore errechnen. Die Division durch die jeweiligen Flächenfaktoren erlaubt die Umrechnung der Teilrichtwerte in Platz- bzw. Ausstattungsfaktoren, d. h. die prozentualen Bedarfe an Rechnerarbeitsplätzen in Abhängigkeit von der Studienplatzzahl.

Ausstattungsfaktoren für Rechnerarbeitsplätze und der daraus resultierende Flächenbedarf lassen sich auch mit Belegungsplanungen und Zeitbudgeterfassungen abschätzen. Im Folgenden werden die drei Verfahren einander gegenübergestellt.

Teilrichtwerte

Teilflächenrichtwerte, kurz Teilrichtwerte, beschreiben die Hauptnutzfläche, die von einer bestimmten Raumart benötigt wird, um die fachliche Ausbildung eines Studierenden zu ermöglichen. Maßeinheit sind m² HNF pro Studienplatz. Zur Ermittlung des Bedarfs einer fachlichen Einrichtung ist der Teilrichtwert für die jeweilige Raumart mit der Zahl der Studienplätze zu multiplizieren.

Im Rahmen einer differenzierten Flächenplanung ist die Bedarfsermittlung mit Teilrichtwerten nur für jene Raumarten zweckmäßig, deren Bedarf unabhängig vom Personalbestand und annähernd proportional zur Zahl der Studienplätze ist. Dies trifft in der Regel auf Lehrräume zu.

Basis der Berechnung von Teilrichtwerten für einen Studiengang ist die Transformation der Veranstaltungszeiten des Stundenplans in Raumbedarfszeiten. Neben den Veranstaltungszeiten (VZ), werden in Poolräumen, Lehrlaboren und Projekträumen Zeiten für freies Lernen der Studierenden (fL) berücksichtigt, in denen diese Übungsaufgaben am Computer bearbeiten oder mit Kommilito-

nen besprechen. Vereinfachend lassen sich die Zeiten für das freie Lernen mit Zuschlägen zur Veranstaltungszeit ermitteln. Abbildung 5.4 zeigt exemplarisch die Zuordnungsmatrix Informatikstudiengänge. Darin werden z. B. für ein Seminar oder eine Übung im Umfang von 1 SWS neben der Veranstaltungszeit von 1 SWS, für die ein Seminarraum reserviert wird, zusätzlich 0,5 SWS für freies Lernen im PC-Pool bzw. einem Lehlabor und 0,25 SWS in einem Projektraum angesetzt. Computerarbeiten in den fortgeschrittenen Semestern erfordern in der Regel speziell konfigurierte Rechnerarbeitsplätze, wie sie in Lehlaboren eingerichtet sind. An die Stelle des Poolraumbedarfs in den ersten vier Semestern des Bachelorstudiums werden daher im 5. und 6. Semester sowie im gesamten Masterstudium Zeitbedarfe in Lehlaboren eingeplant.

Lehrveranstaltungen:	Raumbedarf (Stunden pro Woche/SWS)								
	Hörsaal	Seminar- raum	PC-Pool		Hardware- praktikum	Lehlabor		Projektraum	
			VZ	fL		VZ	fL	VZ	fL
Vorlesung (Pflichtfächer)	1,00								
Vorlesung (Wahlpflichtfächer)		1,00							
Seminar/Übung (1. - 4. Sem.)		1,00		0,50*					
Seminar/Übung (5. - 10. Sem.)		1,00					0,50*		0,25**
Praktikum (1. - 4. Sem.)			1,00						
Hardwarepraktikum					1,00				
Praktikum (5. - 10. Sem.)						1,00			
Projekt							0,50	0,50	0,50
Abschlussarbeit							0,50		

VZ = Veranstaltungszeit fL = freies Lernen *) für FH 0,25 **) für FH 0,125

Abb. 5.3: Zuordnungsmatrix zwischen Veranstaltungs- und Raumbedarfszeiten

In Abbildung 5.4 wird die Berechnung der Teilrichtwerte für einen Bachelor- und einen Masterstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) an **Universitäten** vorgeführt. Grundlage bildet das Studienstrukturmodell aus Abbildung 3.15. Die SWS-Ansätze für Bachelor- und Masterarbeit sind den Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 36) entnommen.

Da der Studienbeginn in der Informatik zumeist nur im Wintersemester möglich ist und daher alle Veranstaltungen in einem zweisemestrigen Takt angeboten werden, erfolgt die Transformation der Veranstaltungszeiten in den Raumbedarf getrennt nach Winter- und Sommersemester. Gewichtet mit den Verlaufsquoten ergibt sich die Summe der Raumbedarfszeiten, die pro Studienplatz anzusetzen ist. In mehreren Schritten werden die gewichteten Summen in raumartenspezifische Teilrichtwerte für Winter- und Sommersemester weiterverrechnet, aus denen schließlich die jeweiligen Maximalwerte ausgewählt werden.

Bachelor- und Masterstudiengang sind selbstständige Studiengänge, für die prinzipiell getrennte Teilrichtwerte gelten. Allerdings erfordert jede Fachbereichsplanung Vorstellungen über die Aufteilung der Lehrkapazitäten auf Bachelor- und Masterstudiengang (vgl. die Szenarien in Abbildung 3.16). Durch Gewichtung mit den Anteilen der Bachelor- und Masterstudienplätze an der Gesamtstudienplatzzahl lassen sich folglich gemeinsame Teilrichtwerte bestimmen.

Studienstrukturmodell (SWS)									Raumbedarf (SWS)																
Semester	Vorlesungen (Wahlpflicht)	Seminare / Übungen	Praktikum	Projekt	Abschlussarbeit	Verlaufsquote	Wintersemester									Sommersemester									
							Hör-saal	Sem.-raum	PC-Pool VZ	fL	Hardwarepraktikum VZ	fL	Lehrlabore VZ	fL	Projekt-raum VZ	fL	Hör-saal	Sem.-raum	PC-Pool VZ	fL	Lehrlabore VZ	fL	Projekt-raum VZ	fL	
Bachelor	I.	1	8 (0)	4				1,00	8	4	0	2	0	0	0	0	1								
		2	8 (0)	4	2			1,00										8	4	2	2	0	0	0	1
		3	9 (0)	6	2			0,90	9	6	0	3	2	0	0	0	1,5								
		4	11(3)	5	2			0,90										8	8	2	2,5	0	0	0	1,3
		5	9 (3)	9		4		0,80	6	12	0	0	0	0	6,5	2	4,3								
		6	0 (0)	3			10	0,80										0	3	0	0	0	6,5	0	0,8
		Σ	45(6)	31	6	4	10		23,0	22,0	5,0	2,0	6,5	8,8			16,0	15,0	8,5	6,5	3,0				
		mit Verlaufsquoten gewichtete Summe							20,9	19,0	4,7	1,8	5,2	7,4			15,2	13,6	8,1	5,2	2,7				
	II.	Zeitbudget (ZB) = gew.Summe/(1,0+0,9+0,8)							7,7	7,0	1,7	0,7	1,9	2,7			5,6	5,0	3,0	1,9	1,0				
		Zeitliche Ausnutzung (AZ)							40	40	60	20	40	40			40	40	60	40	40				
		Platzmässige Ausnutzung (AR)							0,60	0,60	0,50	0,75	0,50	0,50			0,60	0,60	0,50	0,50	0,50				
		Platzfaktor (PF) = ZB / (AZ*AR)							0,32	0,29	0,06	0,05	0,10	0,14			0,23	0,21	0,10	0,10	0,05				
		Flächenfaktor (FF)							1,10	2,20	3,50	4,00	4,00	2,50			1,10	2,20	3,50	2,00	2,50				
		Teilrichtwerte (m² HNF) = PF*FF							0,35	0,64	0,20	0,19	0,38	0,34			0,26	0,46	0,35	0,19	0,13				
Master	I.	1	8 (2)	4	0			1,00	6	6	0	0	0	2	0	1									
		2	10 (4)	4	0	4		1,00										6	8	0	0	0	4	2	3
		3	8 (6)	4	0			0,80	2	10	0	0	0	2	0	1									
		4	0 (0)	0	0		20	0,80										0	0	0	0	0	10	0	0
		Σ	26(12)	12	0	4	20		8,0	16,0	0,0	0,0	4,0	2,0			6,0	8,0	0,0	14,0	5,0				
		mit Verlaufsquoten gewichtete Summe							7,6	14,0	0,0	0,0	3,6	1,8			6,0	8,0	0,0	12,0	5,0				
	II.	Zeitbudget (ZB) = gew. Summe / (1,0 + 0,8)							4,2	7,8	0,0	0,0	2,0	1,0			3,3	4,4	0,0	6,7	2,8				
		Zeitliche Ausnutzung (AZ)							40	40	60	20	40	40			40	40	60	40	40				
		Platzmässige Ausnutzung (AR)							0,60	0,60	0,50	0,75	0,50	0,50			0,60	0,60	0,50	0,50	0,50				
		Platzfaktor (PF) = ZB / (AZ*AR)							0,18	0,33	0,00	0,00	0,10	0,05			0,14	0,18	0,00	0,34	0,14				
		Flächenfaktor (FF)							1,10	2,20	3,50	4,00	4,00	2,50			1,10	2,20	3,50	4,00	2,50				
		Teilrichtwerte (m² HNF) = PF*FF							0,19	0,72	0,00	0,00	0,40	0,13			0,15	0,40	0,00	1,34	0,35				
	Bachelor + Master	III.	Anteil der Bachelor-Studienplätze:						78%	Anteil der Master-Studienplätze:						22%	(Szenario B)								
			Raumarten:						Teilrichtwerte (m² HNF/Studienplatz)						Ausstattungsfaktoren (Sitz- bzw. Arbeitspl./100 Studienpl.)										
						Bachelor			Master			BA + MA			Bachelor			Master			BA + MA				
Hörsäle						0,35			0,19			0,32			32			18			29				
Seminarräume						0,64			0,72			0,66			29			33			30				
Poolräume						0,35			0,00			0,27			10			0			8				
Hardwarepraktikum						0,19			0,00			0,15			5			0			4				
Lehrlabore						0,38			1,34			0,59			10			34			15				
Projekträume						0,34			0,35			0,33			14			14			13				
Erläuterung der Verfahrensschritte:																									
I.	1. Aufbauend auf dem Studienstrukturmodell (vgl. Abbildung 3.15) werden die Veranstaltungszeiten (VZ) den Raumarten zugeordnet. Annahmegemäß finden Vorlesungen in Wahlpflichtfächern in Seminarräumen, Praktika im 1. bis 4. Semester des Bachelorstudiengangs in PC-Pools bzw. im Hardwarepraktikum, Praktika in höheren Semestern in Lehrlaboren statt.																								
	2. Zusätzlich werden in PC-Pools, Lehrlaboren und Projekträumen Zeiten für freies Lernen (fL) in Abhängigkeit der Veranstaltungszeit von Seminaren, Übungen und Projektveranstaltungen reserviert (vgl. Abbildung 5.3). Für die Abschlussarbeiten wird der SWS-Ansatz der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 36) verwendet.																								
	3. Die je Raumart benötigten Zeiten werden mit den Verlaufsquoten gewichtet und getrennt für Winter- bzw. Sommersemester addiert.																								
II.	1. Das Zeitbudget (ZB) errechnet sich aus der Summe der SWS je Raumart, dividiert durch die Summe der jeweiligen Verlaufsquoten.																								
	2. Zeitliche Ausnutzung (AZ), platzmässige Ausnutzung (AR) und der Flächenfaktor (FF) werden für jede Raumart festgelegt.																								
	3. Der Platzfaktor (PF) = ZB / (AZ*AR) und die Teilrichtwerte für Winter- und Sommersemester (= PF*FF) werden errechnet.																								
III.	1. Auf Basis der Anteile der Bachelor- und Masterstudienplätze werden die gewichteten gemeinsamen Teilrichtwerte ermittelt.																								
	2. Die Multiplikation mit 100 und die Division durch die Flächenfaktoren führt zu den Ausstattungsfaktoren.																								

Abb. 5.4: Berechnung der Teilrichtwerte Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten (6 + 4 - Modell; Veranstaltungen der Informatik)

Studienstrukturmodell (SWS)									Raumbedarf (SWS)															
Semester	Vorlesungen (Wahlpflicht)	Seminare / Übungen	Praktikum	Projekt	Abschluss- arbeit	Verlaufs- quote	Wintersemester									Sommersemester								
							Hör- saal	Sem.- raum	PC- Pool VZ	fL	Hardware- praktikum VZ	Lehr- labore VZ	fL	Projekt- raum VZ	fL	Hör- saal	Sem.- raum	PC- Pool VZ	fL	Lehr- labore VZ	fL	Projekt- raum VZ	fL	
Bachelor	I.	1	15 (0)	7	2				15	7	2	1,8	0	0	0	0,9								
		2	13 (2)	7	2												13	9	2	1,8	0	0	0	0,9
		3	6 (0)	12	6				6	12	4	3	2	0	0	1,5								
		4	8 (4)	10	6												4	14	6	2,5	0	0	0	1,3
		5	8 (2)	12		4			6	14	0	0	0	0	5	3,5								
		6	2 (0)	6	4		12										2	6	0	0	4	7,5	0	0,8
		Σ	54(8)	54	20	4	12		27,0	33,0	10,8	2,0	5,0	7,9			19,0	29,0	12,3	11,5	2,9			
		mit Verlaufsquoten gewichtete Summe						25,2	29,0	10,1	1,8	4,0	6,6			18,2	26,4	11,4	9,2	2,6				
		Zeitbudget (ZB) = gew.Summe/(1,0+0,9+0,8)						9,3	10,7	3,7	0,7	1,5	2,5			6,7	9,8	4,2	3,4	1,0				
		Zeitliche Ausnutzung (AZ)						40	40	60	20	40	40			40	40	60	40	40				
		Platzmässige Ausnutzung (AR)						0,60	0,60	0,50	0,75	0,50	0,50			0,60	0,60	0,50	0,50	0,50				
		Platzfaktor (PF) = ZB / (AZ*AR)						0,39	0,45	0,12	0,05	0,08	0,13			0,28	0,41	0,14	0,17	0,05				
		Flächenfaktor (FF)						1,10	2,20	3,50	4,00	4,00	2,50			1,10	2,20	3,50	4,00	2,50				
		Teilrichtwerte (m² HNF) = PF*FF						0,43	0,98	0,43	0,19	0,30	0,31			0,31	0,90	0,49	0,68	0,13				
Master	I.	1	12(2)	10	2				10	12	0	0	0	2	2,5	1,3								
		2	10(4)	10		4											6	14	0	0	0	4,5	2	3,3
		3	10(4)	8	4				6	12	0	0	0	4	2	1								
		4	0(0)	2			24										0	2	0	0	0	13	0	0,3
		Σ	32(10)	30	6	4	24		16,0	24,0	0,0	0,0	10,5	2,3			6,0	16,0	0,0	17,0	5,5			
		mit Verlaufsquoten gewichtete Summe						14,8	21,6	0,0	0,0	9,3	2,1			6,0	15,6	0,0	14,5	5,5				
		Zeitbudget (ZB) = gew. Summe / (1,0 + 0,8)						8,2	12,0	0,0	0,0	5,2	1,1			3,3	8,7	0,0	8,1	3,0				
		Zeitliche Ausnutzung (AZ)						40	40	60	20	40	40			40	40	60	40	40				
		Platzmässige Ausnutzung (AR)						0,60	0,60	0,50	0,75	0,50	0,50			0,60	0,60	0,50	0,50	0,50				
		Platzfaktor (PF) = ZB / (AZ*AR)						0,34	0,50	0,00	0,00	0,26	0,06			0,14	0,36	0,00	0,41	0,15				
		Flächenfaktor (FF)						1,10	2,20	3,50	4,00	4,00	2,50			1,10	2,20	3,50	4,00	2,50				
		Teilrichtwerte (m² HNF) = PF*FF						0,38	1,10	0,00	0,00	1,04	0,14			0,15	0,80	0,00	1,62	0,38				
	Bachelor + Master	Anteil der Bachelor-Studienplätze:						88%	Anteil der Master-Studienplätze:						12%	(Szenario A)								
		Raumarten:						Teilrichtwerte (m² HNF/Studienplatz)						Ausstattungsfaktoren (Sitz- bzw. Arbeitspl./100 Studienpl.)										
						Bachelor			Master			BA + MA			Bachelor			Master			BA + MA			
Hörsäle						0,43			0,38			0,42			39			34			38			
Seminarräume						0,98			1,10			1,00			45			50			45			
Poolräume						0,49			0,00			0,43			14			0			12			
Hardwarepraktikum						0,19			0,00			0,16			5			0			4			
Lehrlabore						0,68			1,62			0,79			17			41			20			
Projekträume						0,31			0,38			0,32			13			15			13			
Erläuterung der Verfahrensschritte:																								
I.		1. Aufbauend auf dem Studienstrukturmodell (vgl. Abbildung 3.13) werden die Veranstaltungszeiten (VZ) den Raumarten zugeordnet. Annahmegemäß finden Vorlesungen in Wahlpflichtfächern in Seminarräumen, Praktika im 1. bis 4. Semester des Bachelorstudiengangs in PC-Pools bzw. im Hardwarepraktikum, Praktika in höheren Semestern in Lehrlaboren statt.																						
		2. Zusätzlich werden in PC-Pools, Lehrlaboren und Projekträumen Zeiten für freies Lernen (fL) in Abhängigkeit der Veranstaltungszeit von Seminaren, Übungen und Projektveranstaltungen reserviert (vgl. Abbildung 5.3). Für die Abschlussarbeiten wird der SWS-Ansatz der Gesellschaft für Informatik (2000, S. 35) verwendet.																						
		3. Die je Raumart benötigten Zeiten werden mit den Verlaufsquoten gewichtet und getrennt für Winter- bzw. Sommersemester addiert.																						
II.		1. Das Zeitbudget (ZB) errechnet sich aus der Summe der SWS je Raumart, dividiert durch die Summe der jeweiligen Verlaufsquoten.																						
	2. Zeitliche Ausnutzung (AZ), platzmäßige Ausnutzung (AR) und der Flächenfaktor (FF) werden für jede Raumart festgelegt.																							
	3. Der Platzfaktor (PF) = ZB / (AZ*AR) und die Teilrichtwerte für Winter- und Sommersemester (= PF*FF) werden errechnet.																							
III.	4. Die Teilrichtwerte ergeben sich aus den maximalen Werten aus Winter- und Sommersemester.																							
	1. Auf Basis der Anteile der Bachelor- und Masterstudienplätze werden die gewichteten gemeinsamen Teilrichtwerte ermittelt.																							
2. Die Multiplikation mit 100 und die Division durch die Flächenfaktoren führt zu den Ausstattungsfaktoren.																								

Abb. 5.5: Berechnung der Teilrichtwerte Allgemeine Informatik (Typ 1) an Fachhochschulen (6 + 4 - Modell)

In Abbildung 5.5 auf der linken Seite werden Teilrichtwerte für einen sechssemestrigen Bachelor- und einen viersemestrigen Masterstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) an **Fachhochschulen** ermittelt (vgl. das Studienstrukturmodell in Abbildung 3.13).

Das Berechnungsverfahren für Fachhochschulen in Abbildung 5.5 entspricht dem für Universitäten in Abbildung 5.4. Für die Aufteilung der Studienplätze auf den Bachelor- und den Masterstudiengang wird das Szenario A aus Abbildung 3.16 zu Grunde gelegt. Aufgrund des größeren Anteils seminaristischen Unterrichts findet in Fachhochschulen ein höherer Anteil des Lernens innerhalb der Lehrveranstaltungen statt. Als Zuschläge für freies Lernen zu den Seminaren und Übungen werden für Fachhochschulen daher nur 0,25 SWS je SWS Veranstaltungszeit in Lehlaboren und 0,125 SWS in Projekträumen berücksichtigt.

Studiengangsbezogene Flächenplanungen für Universitätsstudiengänge benötigen zusätzlich zu den Teilrichtwerten aus Abbildung 5.4 Ansätze für den Raumbedarf der Lehrimporte. Abbildung 5.6 zeigt daher die **Teilrichtwerte für die Lehrimporte** eines Studiengangs Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten. Ihre Berechnung erfolgt analog zu dem oben vorgestellten Verfahren, wobei jedoch nur Hörsäle, Seminarräume und Praktikumsräume betrachtet werden.

Allg. Informatik (Typ 1) Universität	Teilrichtwerte Lehrimporte (m ² HNF/Studienplatz)		
	BA	MA	BA + MA
Raumarten:			
Hörsäle	0,20	0,05	0,16
Seminarräume	0,34	0,66	0,41
Praktikumsräume	0,16	0,24	0,18
Summe:	0,70	0,95	0,75
Anteil der Bachelorstudienplätze:		78 %	
Anteil der Masterstudienplätze:		22 %	

Abb. 5.6: Teilrichtwerte für Lehrimporte an Universitäten

Da an Fachhochschulen die an den Informatikstudiengängen beteiligten Hochschullehrer für Nebenfächer in der Regel dem Informatikfachbereich angehören (vgl. Abschnitt 4.1.1), spielen Lehrverflechtungen dort nur eine geringe Rolle. Entsprechend beziehen sich die Teilrichtwerte in Abbildung 5.5 auf das Gesamtcurriculum der Studiengänge. Gesonderte Teilrichtwerte für Lehrimporte sind nicht zu berücksichtigen.

Belegungsrechnung

Die Bedarfsbemessung von Lehrraumflächen mittels Belegungsrechnung basiert auf der Zahl der Studierenden eines Fachbereiches, die im Laufe eines Semesters bzw. Studienjahres eine bestimmte Lehrraumfläche benötigen. Belegungshäufigkeiten beschreiben, wie viele Studentengruppen einen Lehrraum pro Semesterwoche durchschnittlich nutzen können. Dabei sind Belegungsmöglichkeiten im Winter- und im Sommersemester zu addieren. In den Belegungshäufigkeiten schlägt sich die Organisation des Veranstaltungsbetriebes nieder. Die Division der zu versorgenden Studierendenzahl durch die Belegungshäufigkeit führt zur Zahl der benötigten Arbeitsplätze. Durch Multiplikation mit der Durchschnittsfläche eines Arbeitsplatzes ergibt sich der Flächenbedarf für die jeweilige Lehrflächenart.

Abbildung 5.7 auf der folgenden Seite führt die Belegungsrechnungen für Poolräume, Hardwarepraktikum und Lehlabor für die in Abschnitt 4.4 modellierten Informatikfachbereiche an Universitäten und Fachhochschulen vor. Dabei werden die Obergrenzen der Studienplatzzahlen zu Grunde gelegt, die sich jeweils aus dem CNW-Szenario I ergeben (vgl. die Kapazitätsermittlung in den Abbildungen 4.24 und 4.28). Als Studienangebot wird ein Bachelor- und ein Masterstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) unterstellt.

Da in einem hochschulübergreifenden Modell nicht auf detaillierte Belegungsplanungen zurückgegriffen werden kann, werden die Belegungshäufigkeiten hier in Abstimmung mit den Teilrichtwerten gesetzt.

	FB-Modelle Universitäten					FB-Modelle Fachhochschulen				
	Verlauf	Anteile	U 1	U 2	U 3	Verlauf	Anteile	FH 1	FH 2	FH 3
Studienplätze BA + MA (Max.)	(Szenario B)		596	864	1.142	(Szenario A)		272	401	531
1. Studienjahr Bachelor	100%	0,29	172	250	330	100%	0,32	88	130	172
2. Studienjahr Bachelor	90%	0,26	155	225	297	90%	0,29	79	117	155
3. Studienjahr Bachelor	80%	0,23	138	200	264	80%	0,26	71	104	138
1. Studienjahr Master	40%	0,12	69	100	132	20%	0,06	18	26	34
2. Studienjahr Master	36%	0,10	62	90	119	18%	0,06	16	23	31
Poolräume										
Nutzer ¹⁾			327	474	627			168	247	328
Belegungshäufigkeit			7	7	7			5	5	5
Rechner-Arbeitsplätze			47	68	90			34	49	66
Fläche/Arbeitsplatz (m ² HNF)			3,5	3,5	3,5			3,5	3,5	3,5
Flächenbedarf (m ² HNF)			165	238	315			119	172	231
Teilrichtwert (m ² HNF/Studpl.)			0,27	0,27	0,27			0,43	0,43	0,43
Flächenbedarf (m ² HNF)			161	233	308			117	172	228
Hardwarepraktikum										
Teilnehmer ²⁾			155	225	297			79	117	155
Belegungshäufigkeit			7	7	7			7	7	7
Rechner-Arbeitsplätze			22	32	42			11	17	22
Fläche/Arbeitsplatz (m ² HNF)			4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0
Flächenbedarf (m ² HNF)			88	128	168			44	68	88
Teilrichtwert (m ² HNF/Studpl.)			0,15	0,15	0,15			0,16	0,16	0,16
Flächenbedarf (m ² HNF)			89	130	171			44	64	85
Lehrlabore										
Teilnehmer Praktika ³⁾			207	300	396			256	378	500
Belegungshäufigkeit			5	5	5			7	7	7
Abschlussarbeiten ⁴⁾			200	290	383			87	128	169
Belegungshäufigkeit ⁵⁾			4	4	4			5	5	5
Rechner-Arbeitsplätze			91	132	175			54	79	105
Fläche/Arbeitsplatz (m ² HNF)			4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0
Flächenbedarf (m ² HNF)			364	528	700			216	316	420
Teilrichtwert (m ² HNF/Studpl.)			0,59	0,59	0,59			0,79	0,79	0,79
Flächenbedarf (m ² HNF)			352	510	674			215	317	419
Projekträume										
Teilnehmer ³⁾			207	300	396			88	130	172
Belegungshäufigkeit			2,5	2,5	2,5			2,5	2,5	2,5
Sitzplätze			83	120	158			35	52	69
Fläche/Arbeitsplatz (m ² HNF)			2,5	2,5	2,5			2,5	2,5	2,5
Flächenbedarf (m ² HNF)			208	300	395			88	130	173
Teilrichtwert (m ² HNF/Studpl.)			0,33	0,33	0,33			0,32	0,32	0,32
Flächenbedarf (m ² HNF)			197	285	377			87	128	170
1) = 1. und 2. Studienjahr Bachelor 2) = 2. Studienjahr Bachelor 3) = 3. Studienjahr Bachelor + 1. Studienjahr Master 4) = 3. Studienjahr Bachelor + 2. Studienjahr Master 5) = Zahl der Bachelor- und Masterarbeiten, die pro Studienjahr an einem Arbeitsplatz erstellt werden.										

Abb. 5.7: Belegungsrechnungen für Poolräume, Hardwarepraktika, Lehrlabore und Projekträume

Zeitbudgeterfassung

Die Zeitbudgeterfassung ermittelt durch repräsentative Befragungen, welchen Zeitumfang Studierende in einer typischen Semesterwoche in Lehrveranstaltungen, mit Selbststudium bzw. freiem Lernen und mit sonstigen Aktivitäten verbringen. Bei Aufnahme entsprechender Fragen können Zeitbudgeterfassungen auch ermitteln, wie lange Studierende Rechnerarbeitsplätze der Hochschule bzw. private Computer für studienbezogene Aktivitäten durchschnittlich nutzen. Eine von HIS durchgeführte Sonderauswertung im Rahmen der 16. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks kommt zu folgenden Ergebnissen (Middendorff 2002, S. 20, 25f.):

- 80 % bis 90 % der Informatik- und Mathematikstudierenden besitzen einen eigenen Rechner, die meisten mit Internetanschluss.
- Insgesamt verbringen sie durchschnittlich 23 Stunden pro Woche mit Rechneraktivitäten.
- 7 Stunden pro Woche nutzen Informatik- und Mathematikstudierende dabei Rechnerarbeitsplätze der Hochschule, 16 Stunden private Personal Computer oder Notebooks.
- 5 Stunden pro Woche der Rechnerzeit an der Hochschule widmen sie durchschnittlich studienbezogenen und 2 Stunden privaten Aktivitäten. Private Rechner dienen 6 Stunden pro Woche studienbezogenen und 10 Stunden pro Woche privaten Zwecken.

Verteilt auf die fünf Tage einer Veranstaltungswoche resultiert daraus für jeden Informatik- und Mathematikstudierenden ein Zeitbedarf von 1,4 Stunden pro Tag, an denen ein Rechnerarbeitsplatz an der Hochschule benötigt wird. Bei einer Öffnungszeit von 12 Stunden pro Tag deckt somit ein Rechnerarbeitsplatz rechnerisch den Bedarf von 8,6 Studierenden ab. Allerdings werden Rechnerarbeitsplätze insbesondere in offenen Poolräumen, die von den Studierenden für freies Lernen genutzt werden, nicht während der gesamten Öffnungszeiten durchgehend genutzt. Unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Auslastung von 50 % sind demnach für 100 Informatik- und Mathematikstudierende 24 Rechnerarbeitsplätze zur Verfügung zu stellen.

Verfahrensvergleich

Teilrichtwerte, Belegungsplanungen und Zeitbudgeterfassungen besitzen verfahrensspezifische Vor- und Nachteile, die sich bei verschiedenen Lehrraumarten unterschiedlich auswirken:

- **Teilrichtwerte** bilden den Zusammenhang zwischen Umfang und Struktur des Studienplans und dem Lehrflächenbedarf detailliert ab. Für die Bedarfsermittlung von Hörsaal- und Seminarraumflächen sind Teilrichtwerte daher die am besten geeignete Grundlage. Unter Berücksichtigung von Zuschlägen für das freie Lernen der Studierenden lassen sich auch für Lehrräume, die mit Rechnerarbeitsplätzen ausgestattet sind, aussagekräftige Teilrichtwerte ermitteln. Voraussetzung ist allerdings eine genaue Analyse der Studienpläne aller Nutzer.
- **Belegungsrechnungen** eignen sich insbesondere für Praktikumsflächen mit aufgabenspezifischen Arbeitsplätzen. Die Ermittlung der Belegungshäufigkeit setzt dabei eine Optimierung der Veranstaltungsorganisation voraus. Neben den besonderen Bedingungen der jeweiligen Veranstaltung ermöglichen sie auch die Berücksichtigung von Studierenden anderer Fächer im Rahmen von Lehrexporten (vgl. Moog/Federbusch 2002, S. 111ff.).
- Im Mittelpunkt von **Zeitbudgeterfassungen** steht die Ermittlung des studentischen Arbeitsaufwandes. Über die Aktivitäten in der Hochschule hinaus werden damit auch die private Recherausstattung der Studierenden und ihr Selbststudium am heimischen Arbeitsplatz erfasst. Allerdings beruht die Datenermittlung auf der Selbsteinschätzung der Studierenden, was insbesondere bei den quantitativen Angaben zu erheblichen Verzerrungen führen kann.



Welches Verfahren in einer konkreten Bedarfsplanung für welche Raumnutzungsart eingesetzt werden sollte, hängt von den ortsspezifischen Rahmenbedingungen ab.

- ▶ *In den exemplarischen Bedarfsmodellen in Kapitel 6 werden Hörsäle, Seminarräume, Poolräume und Projekträume mit den Teilrichtwerten, Hardwarepraktika und Lehrlabore dagegen auf Basis der Belegungsrechnung aus Abbildung 5.7 bemessen.*
- ▶ *Für 100 Informatikstudienplätze (gemeint ist die Gesamtzahl aus personalbezogenen Bachelor- und Masterstudienplätzen, vgl. Abschnitt 4.4.1) werden sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen 8 Poolarbeitsplätze mit Standardausstattung benötigt. Dies entspricht annähernd den Ausstattungsrelationen der DFG (1995, S. 37), die für die Mathematik umgerechnet 9 und für Ingenieurwissenschaften 8 CIP-Arbeitsplätze pro 100 Studienplätze empfiehlt. Da die Studierenden zunehmend private Notebooks besitzen und das Internet häufig nur für kurzzeitige Recherchen nutzen, lässt sich der Bedarf an Poolarbeitsplätzen zumindest teilweise durch Infoterminals und WLAN-vernetzte Notebookarbeitsplätze in Foyerräumen, Cafeterien und Bibliotheken abdecken.*
- ▶ *Zusätzlich zu den Poolarbeitsplätzen sind für die Informatikausbildung nach den obigen Rechnungen an Universitäten 14 und an Fachhochschulen 22 fachgebietsspezifisch ausgestattete Rechnerarbeitsplätze für 100 Studierende erforderlich.*

5.4 Ergänzungs- und Infrastrukturflächen

5.4.1 Büroergänzungsflächen

Besprechungsräume

Besprechungsräume dienen für Besprechungen des wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Personals. In der Hochschulpraxis werden sie zum Teil auch Studierenden für Projektveranstaltungen zur Verfügung gestellt.

Pro Sitzplatz ist ein Flächenbedarf von 2 m² anzusetzen. Für jeweils zwei Forschungsgruppen sollte ein kleiner Besprechungsraum mit 10 bis 12 Plätzen (= 20 bis 24 m² Grundfläche) eingeplant werden. Darüber hinaus benötigt jeder Fachbereich je nach Größe einen Besprechungsraum mit 15 bis 18 Plätzen (= 30 bis 36 m²) oder mit 20 bis 24 Plätzen (= 40 bis 48 m²).

Archive

Zur Aufbewahrung von Akten benötigt jeder Fachbereich einen Archivraum mit 10 bis 20 m².

Kopierer und Drucker

In der Regel benötigt jede Forschungsgruppe und Fachbereichsgeschäftsführung einen nicht klimatisierten Peripheriegeräte Raum zum Aufstellen von Kopierern und Druckern mit 10 bis 12 m². Unter Umständen können dort auch einzelne Server aufgestellt werden, sofern diese keine besonderen Anforderungen an das Raumklima stellen.

5.4.2 Räume für die Rechnerinfrastruktur

Serverräume

Serverräume sind kleinere, klimatisierte Räume zum Aufstellen lokaler Server, wie sie z. B. zum Betrieb von Forschungs- und Lehrlaboren mit Thin-Client-Technologie benötigt werden. Die Kon-

zentration der Rechner ermöglicht eine Beschränkung der Klimatisierung auf den Serverraum, während die Terminalräume ohne Raumluftechnik betrieben werden können.

Neben der Klimatisierung benötigen Serverräume eine 380-Volt-Stromversorgung und besonders leistungsstarke Datenanschlüsse.

In den Bedarfsmodellen des 6. Kapitels werden exemplarisch den experimentell-computerbezogenen und den experimentell-gerätebezogenen Forschungsgruppen bzw. Lehrbereichen Serverräume von jeweils 12 m² zugeordnet.

Zentrale Rechnerräume

Zusätzlich zu den lokalen Serverräumen sind auf Fachbereichsebene an Universitäten zentrale Rechnerräume für einzelne Hochleistungsrechner, zentrale Server der Rechnerbetriebsgruppe und die aktiven Komponenten des Fachbereichsnetzes erforderlich. Dabei handelt es sich um klimatisierte Räume, häufig mit einem doppelten Boden zur Unterbringung der Verkabelung, mit Grundflächen zwischen 30 und 60 m².

Aufgrund der Konzentration wichtiger Rechnertechnik an einer Stelle sind an zentrale Rechnerräume besondere Anforderungen bezüglich Brandschutz und Einbruchssicherheit zu stellen.

Gerätelager

Zur Zwischenlagerung von Computern und Zubehör ist auf Fachbereichsebene ein Gerätelager mit einer Grundfläche zwischen 30 und 60 m² einzuplanen.

5.4.3 Werkstatträume

Da die IT-Techniker in Büroräumen mit experimentellem Arbeitsplatz untergebracht werden können, benötigen Informatikfachbereiche nur ausnahmsweise Elektronikwerkstätten. Gegebenfalls sind Werkstatträume mit 18 m² pro Mitarbeiter einzuplanen (dazu Vogel/Scholz 1997, S. 63 ff.).

Mechanikwerkstätten sind in der Informatik nur im Zusammenhang mit Robotikhallen erforderlich.

5.4.4 Bibliotheken

Der Bedarf an Bibliotheksflächen setzt sich aus der Stellfläche für Bücher und sonstige Medien („Bibliothekarische Einheiten“), den Arbeitsflächen für das Bibliothekspersonal und der Fläche für die Leseplätze zusammen.

Der Wissenschaftsrat (1992, S. 17f.) empfiehlt für Informatikbibliotheken an Universitäten einen Grundbestand von 21.000 Bänden und an Fachhochschulen von mindestens 15.000 Bänden. Für jeweils 1.000 Bände wird eine Stellfläche von 6 m² benötigt. Darüber hinaus sind pro 1.000 Bände ein Lesearbeitsplatz mit 3,50 m² und 18 m² für eine Bibliothekskraft einzuplanen.

Vor diesem Hintergrund werden in den Bedarfsmodellen des 6. Kapitels für Universitäten pauschal 200, 250 bzw. 300 m² und für Fachhochschulen 160, 180 bzw. 200 m² an Bibliotheksfläche eingeplant. Die rechnerische Zuordnung zum jeweiligen Informatikfachbereich steht einer organisatorischen Zugehörigkeit zur Zentralbibliothek nicht entgegen.

6 Bedarfsmodelle

Bedarfsmodelle sind Instrumente zur Ermittlung des quantitativen und qualitativen Flächenbedarfs von Hochschuleinrichtungen auf Basis ihrer Personal- und Studienplatzausstattung. Alternative Bausteine und variierbare Planungsparameter erlauben es, Bedarfsmodelle an die fach- und ortsspezifischen Strukturen unterschiedlicher Hochschuleinrichtungen anzupassen.

Im vorliegenden Kapitel werden fachspezifische Bausteine für Informatikfachbereiche entwickelt und aufbauend auf den Personalmodellen des 3. Kapitels zu exemplarischen Bedarfsmodellen zusammengesetzt. Abschnitt 6.1 ist der Informatik an Universitäten und Abschnitt 6.2 der Informatik an Fachhochschulen gewidmet. In Abschnitt 6.3 werden aus den sechs modellierten Fachbereichen, die das typische Spektrum der Informatikfachbereiche an Universitäten und Fachhochschulen abdecken, informatikspezifische Bedarfsrelationen abgeleitet. Abschließend werden in Abschnitt 6.4 die Baukosten entsprechender Fachbereichsgebäude abgeschätzt.

6.1 Bedarfsmodelle für Universitäten

6.1.1 Forschungsgruppenmodelle

Elementare Organisationseinheiten fachlicher Einrichtungen an Universitäten sind Forschungsgruppen, d. h. die Hochschullehrer mit den ihrem unmittelbaren Verantwortungsbereich tätigen wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Mitarbeitern. Entsprechend setzen sich die Bedarfsmodelle für Universitätsfachbereiche aus Forschungsgruppenmodellen zusammen.

Die Abbildungen 6.1 bis 6.3 auf der folgenden Seite zeigen die idealtypischen Bedarfsmodelle für Forschungsgruppen der Informatik. Grundlage der Bedarfsmodelle ist die jeweils im linken Block dargestellte Personalausstattung. Anders als die mittleren Personalausstattungen in Abbildung 4.18 ermöglichen die Bandbreiten die Unterscheidung zwischen kleineren und größeren Forschungsgruppen. Zugleich kann zwischen Gruppen differenziert werden, denen ein Sekretariat, ein Techniker oder ein Besprechungsraum organisatorisch zugeordnet ist, und denjenigen Gruppen, die diese lediglich bei Bedarf nutzen können. Die Flächenfaktoren für die Büroarbeitsplätze, Rechner- und Geräteräume sind der Flächenplanung im 5. Kapitel entnommen.

Der Flächenbedarf einer Forschungsgruppe hängt zum einen von der Gruppengröße und zum anderen von der Arbeitsweise ab (vgl. Abschnitt 2.4):

1. Bei **theoretisch-deduktiver Arbeitsweise** reichen Arbeitsplatzrechner in den Büroräumen aus.
2. Informatiker mit **experimentell-computerbezogener Arbeitsweise** benötigen zusätzlich Rechnerräume zum Aufstellen experimenteller Rechner.
3. Für Informatiker mit **experimentell-gerätebezogener Arbeitsweise** sind darüber hinaus Geräteräume für mit den Computereperimenten verknüpfte Versuchsaapparaturen erforderlich.

Da sich die Arbeitsweise nicht immer eindeutig aus den Forschungsgebieten erschließt und in der Planungspraxis vielfach Mischtypen anzutreffen sind, sollte für die Zuordnung konkreter Forschungsgruppen ihre technische Ausstattung ausschlaggebend sein.

Personal		Bürräume		
Kategorie	Pers.	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf
		Zahl	Größe	
Professor	1	1	24 m ²	24 m ²
WisMa (HH Zeit)	1 - 3	1 - 3	12 m ²	24 - 72 m ²
WisMa (Drittmittel)	1 - 3	1 - 3		
Sekretariat	0 - 1	0 - 1	18 m ²	0 - 18 m ²
stud. Arb.pl. / Lehlaborare		3 - 4	6 m ²	18 - 24 m ²
		Besprechung		0 - 24 m ²
		Kopierer/Drucker		12 m ²
3 - 8 Personen		78 - 174 m ²		
		Gesamtfläche: 78 - 174 m ²		

Abb. 6.1: Bedarfsmodell für theoretisch-deduktive Forschungsgruppen

Personal		Bürräume			Rechnerräume		
Kategorie	Pers.	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf
		Zahl	Größe		Zahl	Größe	
Professor	1	1	24 m ²	24 m ²	<div>3 - 7</div> <div>6 m²</div> <div>18 - 42 m²</div>		
WisMa (HH Dauer)	0 - 1	0 - 1	18 m ²	0 - 18 m ²			
WisMa (HH Zeit)	2 - 4	2 - 4	12 m ²	36 - 84 m ²			
WisMa (Drittmittel)	1 - 3	1 - 3					
Sekretariat	0 - 1	0 - 1	18 m ²	0 - 18 m ²	<div>8 - 10</div> <div>4 m²</div> <div>32 - 40 m²</div> <div>Serverraum</div> <div>12 m²</div>		
Techniker	0 - 1	0 - 1	18 m ²	0 - 18 m ²			
stud. Arb.pl. / Lehlaborare		4 - 5	6 m ²	24 - 30 m ²			
		Besprechung		0 - 24 m ²			
		Kopierer/Drucker		12 m ²			
4 - 11 Personen		96 - 228 m ²			62 - 94 m ²		
		Gesamtfläche: 158 - 322 m ²					

Abb. 6.2: Bedarfsmodell für experimentell-computerbezogene Forschungsgruppen

Personal		Bürräume			Rechnerräume			Geräteräume		
Kategorie	Pers.	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf
		Zahl	Größe		Zahl	Größe		Zahl	Größe	
Professor	1	1	24 m ²	24 m ²	3 - 7	6 m ²	18 - 42 m ²	3 - 7	6 m ²	18 - 42 m ²
WisMa (HH Dauer)	1	1	18 m ²	18 m ²						
WisMa (HH Zeit)	2 - 4	2 - 4	12 m ²	36 - 84 m ²						
WisMa (Drittmittel)	1 - 3	1 - 3								
Sekretariat	0 - 1	0 - 1	18 m ²	0 - 18 m ²						
Techniker	1	1	18 m ²	18 m ²						
stud. Arb.pl. / Lehlaborare		4 - 5	6 m ²	24 - 30 m ²				8 - 10	6 m ²	48 - 60 m ²
		Besprechung		0 - 24 m ²	Serverraum		12 m ²			
		Kopierer/Drucker		12 m ²						
6 - 11 Personen		132 - 228 m ²			30 - 54 m ²			66 - 102 m ²		
		Gesamtfläche: 228 - 384 m ²								

Abb. 6.3: Bedarfsmodell für experimentell-gerätebezogene Forschungsgruppen

Ergänzend ist in Abbildung 6.4 ein Bedarfsmodell einer Nachwuchsgruppe mit experimentell-computerbezogener Arbeitsweise abgebildet. Dabei ist der Ressourcenbedarf unabhängig davon, ob die Gruppe von einem Juniorprofessor oder einem anderen Nachwuchswissenschaftler geleitet wird.

Personal		Bürräume			Rechnerräume		
Kategorie	Pers.	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf	Arbeitsplätze		Flächen- bedarf
		Zahl	Größe		Zahl	Größe	
Juniorprofessor	1	1	18 m²	18 m²	2 - 3	6 m²	12 - 18 m²
WisMa (HH Zeit)	1	1	12 m²	12 - 24 m²			
WisMa (Drittmittel)	0 - 1	0 - 1					
stud. Arb.pl. / Lehlabore		2 - 3	6 m²	12 - 18 m²	4 - 5	4 m²	16 - 20 m²
		Kopierer/Drucker		12 m²	Serverraum		12 m²
2 - 3 Personen		54 - 72 m²			40 - 50 m²		
		Gesamtfläche: 94 - 122 m²					

Abb. 6.4: Bedarfsmodell für Nachwuchsgruppen (computerbezogene Arbeitsweise)

Abbildung 6.5 gibt einen Überblick über den Flächenbedarf der verschiedenen Forschungsgruppen. Es wird deutlich, dass nicht nur die Größenordnung, sondern auch die Bandbreite des Flächenbedarfs von der Arbeitsweise abhängt. Ursache dafür ist, dass neben den benötigten Büroflächen auch der Bedarf an Rechner- und Geräteräumen weitgehend personalabhängig ist.

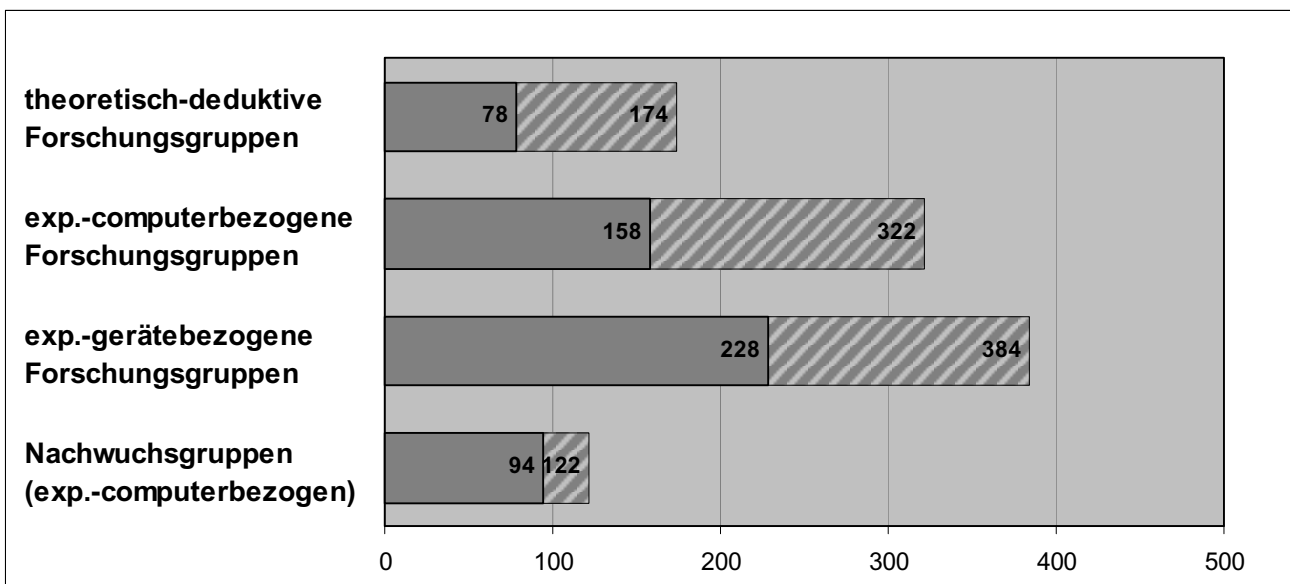


Abb. 6.5: Flächenbedarf der Forschungsgruppen im Vergleich

6.1.2 Fachbereichsmodelle

Konstruktionsprinzipien

Bedarfsmodelle ordnen den Organisationseinheiten der zu beplanenden Fachbereiche jeweils ihren Flächenbedarf differenziert nach Raumnutzungsarten zu. Dabei entsprechen die Zeilen der Bedarfsmodelle U 1, U 2 bzw. U 3 den Personalmodellen aus Abschnitt 4.4.1. Der Flächenbedarf für die Raumnutzungsarten wird in verschiedenen Spalten eingetragen. Um die Gesamtflächen der Organisationseinheiten und der Raumnutzungsarten berechnen zu können, werden die Modelle sowohl mit einer Spaltensumme als auch mit einer Zeilensumme abgeschlossen.

Personalausstattung: 11 Professoren + 2 Juniorprofessoren 40 wiss. Mitarb. HH (7 Dauer + 33 Zeit) 24 wiss. Mitarb. Drittmittel 9 Mitarb. Technik + 7 Mitarb. Verw. 48 stud. Hilfskräfte 605 Studienplätze		Büroarbeitsplätze						Büro- räume	Be- sprech.	Kopierer Drucker	Summe Büro- flächen
		Prof.	WM Dauer (Juniorpr.)	WM Zeit	stud. Hilfs- kräfte	IT- Tech- niker	Sekr.	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF
		24 m ² /Ap	18 m ² /Ap	12 m ² /Ap	6 m ² /Ap	18 m ² /Ap	18 m ² /Ap				

Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	1		4	4		0,5	105	12	12	129
	Theo. Inform. II	computerbez.	1	0,33	5	5	0,5	0,5	138	12	12	162
	Techn. Inform. I	gerätebez.	1	0,67	5	5	1	0,5	153	12	12	177
	Techn. Inform. II	computerbez.	1	0,33	5	5	0,5	0,5	138	12	12	162
	Prakt. Inform. I	computerbez.	1	0,33	5	5	0,5	0,5	138	12	12	162
	Prakt. Inform. II	computerbez.	1	0,33	5	5	0,5	0,5	138	12	12	162
	Prakt. Inform. III	computerbez.	1	0,33	5	5	0,5	0,5	138	12	12	162
	Angew. Inform. I	gerätebez.	1	0,67	5	5	1	0,5	153	12	12	177
	Angew. Inform. II	gerätebez.	1	0,67	5	5	1	0,5	153	12	12	177
	Angew. Inform. III	computerbez.	1	0,33	5	5	0,5	0,5	138	12	12	162
	Angew. Inform. IV	theo.-deduktiv	1		4	4		0,5	105	12	12	129
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.		1	2	3			60		12	72
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.		1	2	3			60		12	72
Zwischensumme:			11	6	57	59	6	5,5	1.617	132	156	1.905

Fachbereich	Rechnerbetriebsgruppe		1		3	3		90			90	
	Dekanat	1	1		1		1	66	36		102	
	Fachschaft						1	18			18	
	PC-Pools											
	Hardwarepraktikum		1					18			18	
	Projekträume											
	Visualisierungseinrichtungen											
	Robotikhalle											
Zwischensumme:			1	3		4	3	2	192	36	0	228

Σ	Arbeitsplätze	12	9	57	63	9	7,5				
	Gesamtflächen (m ² HNF)							1.809	168	156	2.133

Abb. 6.6: Modellierung der Büroflächen für Bedarfsmodell U 1

Abbildung 6.6 zeigt die Herleitung der Büroflächen für Bedarfsmodell U 1. Zunächst werden die benötigten Büroarbeitsplätze für die verschiedenen Beschäftigtengruppen zusammengestellt. Multipliziert mit den zugehörigen Arbeitsplatzgrößen aus den Spaltenköpfen ergeben sich daraus die Flächen der benötigten Büroräume. Nach Zuordnung der Besprechungs- und Kopierer- bzw. Druckerräume kann die Summe der Büroflächen einschließlich Büroergänzungsräume für die einzelnen Organisationseinheiten berechnet werden. Abweichend von Forschungsgruppenmodellen in Abschnitt 6.1.1 werden in den Fachbereichsmodellen Arbeitsplätze und die dafür benötigten Flächen anteilig zugerechnet.

In Abbildung 6.7 wird die Ermittlung der Rechner-, Geräte-, Lager- sowie der Lehrraum- und Bibliotheksflächen für das Modell U 1 vorgeführt.

Die Rechnerflächen der computer- und gerätebezogenen Forschungsgruppen ergeben sich aus der Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter auf Zeitstellen multipliziert mit dem Flächenfaktor von 6 m² zuzüglich jeweils eines 12 m²-Serverraums. Der Rechnerbetriebsgruppe des Fachbereichs wird außerdem ein zentraler Rechnerraum mit 36 m² zugeordnet (48 m² in Modell U 2, 60 m² in Modell U 3). Die Geräteräume der gerätebezogen arbeitenden Forschungsgruppen ergeben sich in gleicher Weise mit einem Flächenfaktor von 6 m² pro wissenschaftlichen Mitarbeiter. Auf Fachbereichsebene wird exemplarisch eine Visualisierungseinrichtung mit 80 m² (100 m² in Modell U 2, 120 m² in Modell U 3) und eine Robotikhalle mit 100 m² (200 m² in Modell U 2, 300 m² in Modell U 3) eingeplant. Als Lagerflächen erhält die Rechnerbetriebsgruppe ein Gerätelager mit 36 m² (48 m² in Modell U 2, 60 m² in Modell U 3) und das Dekanat ein Archiv mit 18 m².

Personalausstattung: 11 Professoren + 2 Juniorprofessoren 40 wiss. Mitarb. HH (7 Dauer + 33 Zeit) 24 wiss. Mitarb. Drittmittel 9 Mitarb. Technik + 7 Mitarb. Verw. 48 stud. Hilfskräfte 596 Studienplätze		Arb.pl. wiss. Mitarb. 6 m ² /Ap	Server- räume m ² HNF	Rechner- flächen m ² HNF	Arb.pl. wiss. Mitarb. 6 m ² /Ap	Geräte- u. Hallen- flächen m ² HNF	Lager- flächen m ² HNF	stud. Arb.- plätze (Stud.- plätze)	m ² HNF/ Arb.-platz (Tei- richt- wert)	Lehr- räume u. Bib.- flächen m ² HNF
Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv		0						
	Theo. Inform. II	computerbez.	5	12	42			10	4,00	40
	Techn. Inform. I	gerätebez.	5	12	42	5	30	10	6,00	60
	Techn. Inform. II	computerbez.	5	12	42			10	4,00	40
	Prakt. Inform. I	computerbez.	5	12	42			10	4,00	40
	Prakt. Inform. II	computerbez.	5	12	42			10	4,00	40
	Prakt. Inform. III	computerbez.	5	12	42			10	4,00	40
	Angew. Inform. I	gerätebez.	5	12	42	5	30	10	6,00	60
	Angew. Inform. II	gerätebez.	5	12	42	5	30	10	6,00	60
	Angew. Inform. III	computerbez.	5	12	42			10	4,00	40
	Angew. Inform. IV	theo.-deduktiv			0					
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.	3	12	30					
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.	3	12	30					
Zwischensumme:			51	132	438	15	90	90		420
Fachbereich	Rechnerbetriebsgruppe			36	36			36		
	Dekanat							18		
	Fachschaft									
	PC-Pools							(596)	(0,27)	161
	Hardwarepraktikum							22	4,00	88
	Projekträume							(596)	(0,33)	197
	Visualisierungseinrichtungen					80				
	Robotikhalle					100				
Zwischensumme:				36	36		180	54		445
Anteile des Fachbereichs an zentral verwalteten Flächen der Hochschule	Hörsäle							(596)	(0,32)	191
	Seminarräume							(596)	(0,66)	393
	Bibliothek							pauschal		200
	Summe:									784
Σ	Arbeitsplätze		51			15				
	Gesamtflächen (m ² HNF)			168	474		270	54		1.649

Abb. 6.7: Modellierung der Rechner-, Geräte- und Lehrraumflächen für Bedarfsmodell U 1

Die Berechnung der Lehrraumflächen basiert auf den in Abschnitt 5.3.2 vorgestellten Bemessungsverfahren. Dabei werden die benötigten Lehlaborplätze (vgl. Abbildung 5.7) auf die computer- und die gerätebezogenen forschenden Gruppen aufgeteilt und mit den Flächenfaktoren von 6 m² bzw. 8 m² multipliziert. Die Arbeitsplätze des Hardwarepraktikums und ihr Flächenbedarf werden der Fachbereichsebene zugeordnet. Die Flächen von PC-Pools, Projekt- und Seminarräumen sowie die anteiligen Hörsaalflächen werden mit den Teilflächenrichtwerten aus Abbildung 5.5 und der Obergrenze der Studienplatzzahlen berechnet, die sich in der Kapazitätsermittlung aus dem CNW-Szenario I ergeben (vgl. Abbildung 4.24). Schließlich wird pauschal eine Bibliotheksfläche von 200 m² angesetzt (250 m² in Modell U 2, 300 m² in Modell U 3, vgl. Abschnitt 5.4.4).

Sofern für den Fachbereich eine niedrigere Studienplatzzahl angesetzt wird, reduziert sich der Bedarf an Lehrraum- und Bibliotheksflächen. So benötigt beispielsweise der hier modellierte Fachbereich für 493 Studienplätze – dies entspricht der mit dem CNW-Szenario II ermittelten Lehrkapazität (vgl. Abbildung 4.24) – nur 1.403 m² Lehrraum- und Bibliotheksfläche.

Personalausstattung: 11 Professoren + 2 Juniorprofessoren 40 wiss. Mitarb. HH (7 Dauer + 33 Zeit) 24 wiss. Mitarb. Drittmittel 9 Mitarb. Technik + 7 Mitarb. Verw. 48 stud. Hilfskräfte 596 Studienplätze		Büro- flächen	Rechner- flächen	Geräte- flächen	Lager- flächen	Lehr- räume und Bib.- flächen	Gesamt- flächen
		m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF
Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Theo. Inform. II	computerbez.	162	42	0	40	244
	Techn. Inform. I	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Techn. Inform. II	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. I	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. II	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. I	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. II	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. IV	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.	72	30	0		102
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.	72	30	0		102
	Zwischensumme:		1.905	438	90	420	2.853
Fachbereich	Rechnerbetriebsgruppe		90	36		36	162
	Dekanat		102			18	120
	Fachschaft		18				18
	PC-Pools					161	161
	Hardwarepraktikum		18			88	106
	Projekträume					197	197
	Visualisierungseinrichtungen				80		80
	Robotikhalle				100		100
Zwischensumme:			228	36	180	54	445
Anteile des Fachbereichs an zentral verwalteten Flächen der Hochschule		Hörsäle				191	191
		Seminarräume				393	393
		Bibliothek				200	200
		Summe:				784	784
Σ	Gesamtflächen (m² HNF)		2.133	474	270	54	1.649
	Flächenprofil (%)		46,6	10,3	5,9	1,2	36,0
							100,0

Abb. 6.8: Bedarfsmodell U 1 „Mindestfächerspektrum“

Bedarfsmodelle für exemplarische Fachbereiche

Abbildung 6.8 zeigt die nach der oben beschriebenen Vorgehensweise errechneten Flächenbedarfe für Bedarfsmodell U 1 differenziert nach Organisationseinheiten bzw. -ebenen und Raumnutzungsarten. Als Gesamtbedarf ergibt sich für den Modellfachbereich U 1 mit 11 Professuren eine Fläche von 4.580 m² HNF, wovon 2.853 m² unmittelbar den Forschungsgruppen und 943 m² der Fachbereichsebene zugeordnet sind. Zusätzlich erhält der Modellfachbereich einen Anteil von 784 m² an zentral verwalteten Flächen der Hochschule. Die letzte Zeile zeigt die prozentuale Aufteilung der Gesamtfläche auf die verschiedenen Raumnutzungsbereiche.

Nach den gleichen Konstruktionsprinzipien ergeben sich für die Modellfachbereiche U 2 und U 3 die in Abbildung 6.9 bzw. 6.10 abgebildeten Bedarfsmodelle. Eine vergleichende Analyse der Beispielszahlen erfolgt auf Basis der in Abschnitt 6.3.1 berechneten Bedarfsrelationen.

Personalausstattung: 16 Professoren + 3 Juniorprofessoren 57 wiss. Mitarb. HH (9 Dauer + 48 Zeit) 35 wiss. Mitarb. Drittmittel 13 Mitarb. Technik + 9 Mitarb. Verw. 69 stud. Hilfskräfte 864 Studienplätze		Büro- flächen	Rechner- flächen	Geräte- flächen	Lager- flächen	Lehrräume und Bib.- flächen	Gesamt- flächen
		m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF	m ² HNF
Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Theo. Inform. II	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Theo. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Techn. Inform. I	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Techn. Inform. II	computerbez.	162	42	0	40	244
	Techn. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. I	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. II	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. IV	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. I	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. II	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. III	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. IV	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. V	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. VI	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.	72	30	0		102
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.	72	30	0		102
	Nachwuchsgruppe III	computerbez.	72	30	0		102
	Zwischensumme:		2.769	636	120	600	4.125
Fachbereich	Rechnerbetriebsgruppe		114	48		48	210
	Dekanat		102			18	120
	Fachschaft		18				18
	PC-Pools					233	233
	Hardwarepraktikum		18			128	146
	Projekträume					285	285
	Visualisierungseinrichtungen				100		100
	Robotikhalle				200		200
	Zwischensumme:		252	48	300	66	1.313
Anteile des Fachbereichs an zentral verwalteten Flächen der Hochschule		Hörsäle				277	277
		Seminarräume				570	570
		Bibliothek				250	250
		Summe:				1.097	1.097
Σ	Gesamtflächen (m² HNF)		3.021	684	420	66	2.344
	Flächenprofil (%)		46,2	10,5	6,4	1,0	35,9
							100,0

Abb. 6.9: Bedarfsmodell U 2 „Erweitertes Fächerspektrum“

Personalausstattung: 21 Professoren + 4 Juniorprofessoren 74 wiss. Mitarb. HH (11 Dauer + 63 Zeit) 46 wiss. Mitarb. Drittmittel 17 Mitarb. Technik + 12 Mitarb. Verw. 89 stud. Hilfskräfte 1.142 Studienplätze		Büro- flächen m ² HNF	Rechner- flächen m ² HNF	Geräte- flächen m ² HNF	Lager- flächen m ² HNF	Lehr- räume und Bib.- flächen m ² HNF	Gesamt- flächen m ² HNF
Forschungsgruppen	Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Theo. Inform. II	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Theo. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Techn. Inform. I	gerätebez.	183	42	30	60	315
	Techn. Inform. II	computerbez.	162	42	0	40	244
	Techn. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Techn. Inform. IV	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. I	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. II	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. III	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. IV	computerbez.	162	42	0	40	244
	Prakt. Inform. V	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. I	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. II	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. III	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. IV	gerätebez.	177	42	30	60	309
	Angew. Inform. V	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. VI	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. VII	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. VIII	computerbez.	162	42	0	40	244
	Angew. Inform. IX	theo.-deduktiv	129	0	0		129
	Nachwuchsgruppe I	computerbez.	72	30	0		102
	Nachwuchsgruppe II	computerbez.	72	30	0		102
	Nachwuchsgruppe III	computerbez.	72	30	0		102
	Nachwuchsgruppe III	computerbez.	72	30	0		102
	Zwischensumme:		3.672	876	150	820	5.518
Fachbereich	Rechnerbetriebsgruppe		138	60		60	258
	Dekanat		102			18	120
	Fachschaft		18				18
	PC-Pools					308	308
	Hardwarepraktikum		18			168	186
	Projekträume					377	377
	Visualisierungseinrichtungen				120		120
	Robotikhalle				300		300
	Zwischensumme:		276	60	420	78	1.687
Anteile des Fachbereichs an zentral verwalteten Flächen der Hochschule		Hörsäle				365	365
		Seminarräume				754	754
		Bibliothek				300	300
		Summe:				1.419	1.419
Σ	Gesamtflächen (m ² HNF)		3.948	936	570	78	8.624
	Flächenprofil (%)		45,8	10,9	6,6	0,9	100,0

Abb. 6.10: Bedarfsmodell U 3 „Umfassendes Fächerspektrum“

6.2 Bedarfsmodelle für Fachhochschulen

An den Fachhochschulen sind die Fachbereiche die organisatorischen Träger des Flächenbedarfs. Entsprechend zeigen die Abbildungen 6.11, 6.12 und 6.13 die Bedarfsmodelle für die drei exemplarischen Fachhochschulfachbereiche, deren Personalstruktur in den Abbildungen 4.21, 4.22 und 4.23 modelliert wurde.

Basis der Fachbereichsmodelle bilden die Lehrbereiche, d. h. die Professuren mit den für die Ausbildung in ihrem jeweiligen Fachgebiet erforderlichen Lehlaboren. Anders als bei den Forschungsgruppen an Universitäten handelt es sich dabei in der Regel allerdings nicht um eigenständige Organisationseinheiten. Neben dem persönlichen Büroarbeitsplatz des Hochschullehrers und einem Serverraum werden experimentell-computerbezogenen Lehrbereichen jeweils ein Computerlehrlabor, experimentell-gerätebezogenen Lehrbereichen ein Gerätelehrlabor zugeordnet. Dabei wird für Computerlehrlabore mit einem Flächenfaktor von 4 m^2 und für Gerätelehrlabore von 6 m^2 pro Arbeitsplatz gerechnet. Die Zahl der Arbeitsplätze pro Lehlabor ergibt sich durch Aufteilung der vom Fachbereich insgesamt benötigten Lehlaborarbeitsplätze (vgl. die Belegungsrechnung in Abbildung 5.7) auf die experimentellen Lehrbereiche. Anders als in den Universitätsmodellen wird das Hardwarepraktikum einem Lehrbereich für technische Informatik zugeordnet.

Unmittelbar der Fachbereichsebene werden die Büroräume des Dekanats, der wissenschaftlichen Mitarbeiter auf Haushalts- und auf Drittmittelstellen und der Laboringenieure zugerechnet. Die Flächen für Pool-, Projekt- und Seminarräume sowie Hörsaalflächen werden durch Multiplikation der Obergrenze der Studienplatzzahl (vgl. Abbildung 4.28) mit den jeweiligen Teilflächenrichtwerten aus Abbildung 5.6 ermittelt. Neben einem zentralen Server- und einem Archivraum werden pauschal Bibliotheksflächen von 160, 180 bzw. 200 m^2 , Forschungsflächen und Lagerflächen von 36, 48 bzw. 60 m^2 angesetzt.

Als Ergebnis ermittelt Modell FH 1 für einen Fachbereich mit 11 Hochschullehrerstellen einen Flächenbedarf von 1.699 m^2 . Der Flächenbedarf des in Modell FH 2 modellierten Fachbereichs mit 16 Hochschullehrerstellen beträgt 2.385 m^2 und des Fachbereichs in Modell FH 3 mit 21 Professuren 3.130 m^2 .

Bedarfsmodell FH 1									
Personalausstattung:									
Professoren:	11	techn. Mitarbeiter:	5			Studienplätze Bachelor:	238		
wiss. Mitarbeiter HH:	3	Verw.-Mitrabeiter:	1			Studienplätze Master:	34		
wiss. Mitarb. DM:	1	Lehrbeauftragte:	8			Studienplätze insgesamt:	272		
Flächenbedarf:									
Professuren		Büros		Lehrlabore		Server		Σ	
Fachgebiet	Arbeitsweise	m² HNF	A.pl.	m² /Apl.	m² HNF	m² HNF		m² HNF	
Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	18						18	
Theo. Inform. II	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Techn. Inform. I	gerätebez.	18	11	4	44	12		74	
Techn. Inform. II	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. I	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. II	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. I	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. II	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. IV	theo.-deduktiv	18						18	
Zwischensummen Lehrbereiche:		198	67		296	108		602	
	A.pl.	m² /A.pl.	m² HNF	Stud.pl.	m² /St.pl.	m² HNF	m² HNF		
Dekanat	1	24	24	Poolräume		zentrale Server			
Sekretariat	1	18	18	272	0,43	117		12	
wiss. Mitarbeiter HH	3	12	36	Projekträume		Forschungsflächen			
wiss. Mitarbeiter DM	1	12	12	272	0,32	87		36	
Laboringenieure	5	18	90						
Besprechung		24	Seminarräume		Archivflächen				
Lehrbeauftragte		12	272	1,00	272		18		
Fachschaft		18	Hörsäle		Lagerflächen				
Kopierer / Drucker		12	272	0,42	114		36		
		Bibliothek							
				160					
Zwischensummen Fachbereich:		246			749	102		1.097	
Gesamtsumme Büroflächen:		444	Lehrflächen:		1.045	sonst. Flächen		210	
Gesamtfläche Fachbereich (m² HNF): 1.699									

Abb. 6.11: Bedarfsmodell FH 1 „Mindestfächerspektrum“

Bedarfsmodell FH 2									
Personalausstattung:									
Professoren:	16	techn. Mitarbeiter:	7			Studienplätze Bachelor:	352		
wiss. Mitarbeiter HH:	4	Verw.-Mitarbeiter:	1			Studienplätze Master:	50		
wiss. Mitarb. DM:	1,5	Lehrbeauftragte:	12			Studienplätze insgesamt:	401		
Flächenbedarf:									
Professuren		Büros		Lehrlabore		Server		Σ	
Fachgebiet	Arbeitsweise	m² HNF	A.pl.	m² /Apl.	m² HNF	m² HNF		m² HNF	
Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	18						18	
Theo. Inform. II	theo.-deduktiv	18						18	
Theo. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Techn. Inform. I	gerätebez.	18	17	4	68	(Hardwarepraktikum) 12		98	
Techn. Inform. II	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Techn. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. I	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. II	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. IV	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. I	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. II	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. III	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. IV	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. V	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. VI	theo.-deduktiv	18						18	
Zwischensummen Lehrbereiche:		288	101		446	156		890	
		A.pl.	m² /A.pl.	m² HNF	Stud.pl.	m² /St.pl.	m² HNF	m² HNF	
Dekanat	1	24	24	Poolräume			zentrale Server		
Sekretariat	1	18	18	401	0,43	173	18		
wiss. Mitarbeiter HH	3	12	36	Projekträume			Forschungsflächen		
wiss. Mitarbeiter DM	1,5	12	18	401	0,32	128	48		
Laboringenieure	7	18	126						
Besprechung		36	Seminarräume			Archivflächen			
Lehrbeauftragte		24	401	1,00	401	18			
Fachschaft		18	Hörsäle			Lagerflächen			
Kopierer / Drucker		12	401	0,42	169	48			
			Bibliothek						
						180			
Zwischensummen Fachbereich:		312			1051	132		1.495	
Gesamtsumme Büroflächen:		600	Lehrflächen:		1.497	sonst. Flächen		288	
Gesamtfläche Fachbereich (m² HNF): 2.385									

Abb. 6.12: Bedarfsmodell FH 2 „Erweitertes Fächerspektrum“

Bedarfsmodell FH 3									
Personalausstattung:									
Professoren:	21	techn. Mitarbeiter:	9			Studienplätze Bachelor:	466		
wiss. Mitarbeiter HH:	5	Verw.-Mitarbeiter:	1			Studienplätze Master:	66		
wiss. Mitarb. DM:	2	Lehrbeauftragte:	16			Studienplätze insgesamt:	531		
Flächenbedarf:									
Professuren		Büros		Lehrlabore		Server		Σ	
Fachgebiet	Arbeitsweise	m² HNF	A.pl.	m² /Apl.	m² HNF	m² HNF		m² HNF	
Theo. Inform. I	theo.-deduktiv	18						18	
Theo. Inform. II	theo.-deduktiv	18						18	
Theo. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Techn. Inform. I	gerätebez.	18	22	4	88	(Hardwarepraktikum) 12		118	
Techn. Inform. II	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Techn. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Techn. Inform. IV	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. I	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. II	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. III	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. IV	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Prakt. Inform. V	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. I	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. II	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. III	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. IV	gerätebez.	18	7	6	42	12		72	
Angew. Inform. V	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. VI	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. VII	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. VIII	computerbez.	18	7	4	28	12		58	
Angew. Inform. IX	theo.-deduktiv	18						18	
Zwischensummen Lehrbereiche:		378	141	620	216		1214		
	A.pl.	m² /A.pl.	m² HNF	Stud.pl.	m² /St.pl.	m² HNF	m² HNF		
Dekanat	1	24	24	Poolräume		zentrale Server			
Sekretariat	1	18	18	531	0,43	228	24		
wiss. Mitarbeiter HH	5	12	60	Projekträume		Forschungsflächen			
wiss. Mitarbeiter DM	2	12	24	531	0,32	170	60		
Laboringenieure	9	18	162						
Besprechung			48	Seminarräume		Archivflächen			
Lehrbeauftragte			36	531	1,00	531	18		
Fachschaft			18	Hörsäle		Lagerflächen			
Kopierer / Drucker			12	531	0,42	223	60		
				Bibliothek					
						200			
Zwischensummen Fachbereich:		402		1.352	162		1.916		
Gesamtsumme Büroflächen:		780	Lehrflächen:		1.972	sonst. Flächen		378	
Gesamtfläche Fachbereich (m² HNF): 3.130									

Abb. 6.13: Bedarfsmodell FH 3 „Umfassendes Fächerspektrum“

6.3 Bedarfsrelationen

6.3.1 Nutzungsprofile

Abbildung 6.14 stellt die Nutzungsprofile der drei Universitätsmodelle U 1, U 2, U 3 denen der drei Fachhochschulmodelle FH 1, FH 2, FH 3 gegenüber. Mit gleicher Professorenzahl belegt ein Fachhochschulfachbereich nur knapp 40 % der Fläche einer Universitätsinformatik. Während die Fachbereichsgröße keinen Einfluss auf die Verteilung des Flächenbedarfs in die Raumnutzungsarten hat, ergeben sich für die beiden Hochschularten deutlich unterschiedliche Nutzungsprofile.

An den Universitäten dominieren mit ca. 46 % die Büroflächen den Flächenbedarf der Informatik, ca. 36 % der Gesamtfläche werden von Lehr- und Bibliotheksräumen einschließlich der studentischen Rechnerarbeitsplätze belegt. Rechnerflächen für die Forschung beanspruchen ca. 11 % und Geräteflächen knapp 7 % der Fachbereichsflächen.

Der größte Teil des Flächenbedarfs der Informatiken an den Fachhochschulen entfällt mit ca. 63 % auf Lehr- und Bibliotheksräume. Büroflächen belegen nur rund 25 % der Gesamtfläche. Der Grund dafür ist, dass an den Fachhochschulen fast ausschließlich Lehrkräfte tätig sind. Drittmittelfinanzierte Forschungskräfte, die einen großen Teil der Büroflächen an den Universitäten benötigen, haben an den Fachhochschulen nur eine geringe Bedeutung.

	Universitäten			Fachhochschulen		
	Modell U 1	Modell U 2	Modell U 3	Modell FH 1	Modell FH 2	Modell FH 3
Gesamtfläche:	4.580 m² HNF	6.535 m² HNF	8.624 m² HNF	1.699 m² HNF	2.385 m² HNF	3.130 m² HNF
davon entfallen auf						
Büros	1.809 39,5%	2.565 39,3%	3.360 39,0%	408 24,0%	552 23,1%	720 23,0%
Besprechung	168 3,7%	228 3,5%	288 3,3%	24 1,4%	36 1,5%	48 1,5%
Kopierer/Drucker	156 3,4%	228 3,5%	300 3,5%	12 0,7%	12 0,5%	12 0,4%
Büroflächen	2.133 46,6%	3.021 46,2%	3.948 45,8%	444 26,1%	600 25,2%	780 24,9%
Computerlabore	306 6,7%	444 6,8%	612 7,1%	36 2,1%	48 2,0%	60 1,9%
Serverräume	168 3,7%	240 3,7%	324 3,8%	120 7,1%	174 7,3%	240 7,7%
Rechnerflächen	474 10,3%	684 10,5%	936 10,9%	156 9,2%	222 9,3%	300 9,6%
Gerätelabore	90 2,0%	120 1,8%	150 1,7%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Großlabore/Hallen	180 3,9%	300 4,6%	420 4,9%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Geräteflächen	270 5,9%	420 6,4%	570 6,6%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Archivräume	18 0,4%	18 0,3%	18 0,2%	18 1,1%	18 0,8%	18 0,6%
Gerätelager	36 0,8%	48 0,7%	60 0,7%	36 2,1%	48 2,0%	60 1,9%
Lagerflächen	54 1,2%	66 1,0%	78 0,9%	54 3,2%	66 2,8%	78 2,5%
Poolräume	161 3,5%	233 3,6%	308 3,6%	117 6,9%	173 7,2%	228 7,3%
Hardwareprakt.	88 1,9%	128 2,0%	168 1,9%	44 2,6%	68 2,9%	88 2,8%
Lehrlabore	420 9,2%	600 9,2%	820 9,5%	252 14,8%	378 15,8%	532 17,0%
Projekträume	197 4,3%	285 4,4%	377 4,4%	87 5,1%	128 5,4%	170 5,4%
Hörsäle	191 4,2%	277 4,2%	365 4,2%	114 6,7%	169 7,1%	223 7,1%
Seminarräume	393 8,6%	570 8,7%	754 8,7%	272 16,0%	401 16,8%	531 17,0%
Bibliotheksräume	200 4,4%	250 3,8%	300 3,5%	160 9,4%	180 7,5%	200 6,4%
Lehrflächen	1.649 36,0%	2.344 35,9%	3.092 35,9%	1.045 61,5%	1.497 62,8%	1.972 63,0%

Abb. 6.14: Nutzungsprofile der Universitäts- und Fachhochschulmodelle im Vergleich

6.3.2 Personalbezogene Flächenrelationen

Die in Abbildung 6.15 zusammengestellten Flächenrelationen beschreiben den Flächenbedarf in Abhängigkeit von der Personalausstattung. Zunächst wird die Gesamtfläche der modellierten Informatikfachbereiche in Relation zur Zahl der Professuren, der Wissenschaftler auf Haushaltsstellen und der Wissenschaftler insgesamt gesetzt (vgl. Abbildung 4.19). Im nächsten Schritt wird aus der Gesamtfläche die Fläche der zentral verwalteten Hörsäle, Seminarräume und Bibliotheksräume herausgerechnet.

Die personalabhängige Fläche fasst die Raumnutzungsarten zusammen, deren Bedarf direkt oder indirekt durch das Fachbereichspersonal entsteht. Dazu gehören Büro-, Rechner-, Geräte- und Lagerflächen. Dagegen bleiben alle Lehrräume, auch die dezentral den Fachbereichen oder den Forschungsgruppen zugeordneten Poolräume, Hardwarepraktika, Lehlaborare oder Projekträume ausgeklammert.

Die Forschungsgruppenfläche umfasst die unmittelbar den Forschungsgruppen zugewiesene Fläche. Im Gegensatz zur personalabhängigen Fläche sind darin auch die den Forschungsgruppen zugeordneten Lehlaborare enthalten. An Stelle der Forschungsgruppenfläche wird für die Fachhochschulmodelle die den Lehrbereichen zugeordnete Fläche ausgewiesen.

Da der Teilzeitfaktor für die Informatik 1,00 beträgt, gelten die Relationen für Stellen bzw. Vollzeitäquivalente und für Beschäftigungsverhältnisse gleichermaßen.

	Universitäten			Fachhochschulen		
	Modell U 1	Modell U 2	Modell U 3	Modell FH 1	Modell FH 2	Modell FH 3
Gesamtfläche:	4.580	6.535	8.624	1.699	2.385	3.130
pro Professor*	416	408	411	154	149	149
pro Wissenschaftler HH*	86	86	86	121	119	120
pro Wissenschaftler insges.*	59	59	59	113	111	112
Gesamtfläche ohne H, S, B: **	3.796	5.438	7.205	1.154	1.635	2.176
pro Professor*	345	340	343	105	102	104
pro Wissenschaftler HH*	72	72	72	82	82	84
pro Wissenschaftler insges.*	49	49	49	77	76	78
personalabhängige Fläche:	2.931	4.191	5.532	654	888	1.158
pro Professor*	266	262	263	59	56	55
pro Wissenschaftler HH*	55	55	55	47	44	45
pro Wissenschaftler insges.*	38	38	38	44	41	41
Forschungsgruppenfläche:	2.853	4.125	5.518	602	890	1.214
pro Professor*	259	258	263	55	56	58
pro Wissenschaftler HH*	54	54	55	43	45	47
pro Wissenschaftler insges.*	37	37	38	40	41	43

*) Maßeinheit: Beschäftigungsverhältnisse **) Hörsäle, Seminarräume und Bibliotheken alle Angaben in m² HNF

Abb. 6.15: Personalbezogene Flächenrelationen

6.3.3 Studienplatzbezogene Flächenrelationen

Studienplatzbezogene Flächenrelationen beschreiben den durchschnittlichen Flächenbedarf pro Studienplatz. Ausgangsbasis ist nicht der Flächenbedarf des jeweiligen Fachbereiches, sondern die kapazitätswirksame Fläche der betrachteten Studiengänge. Abbildung 6.16 führt deren Berechnung für die hier modellierten Informatikfachbereiche an Universitäten und Fachhochschulen vor.

	Universitäten			Fachhochschulen		
	Modell U 1	Modell U 2	Modell U 3	Modell FH 1	Modell FH 2	Modell FH 3
wiss. Mitarbeiter Drittmittel	24	35	46	1	1,5	2
mit theoretischer Arbeitsweise	4	6	6			
mit computerbez. Arbeitsweise	14	21	30			
mit gerätebez. Arbeitsweise	6	8	10			
Bürofläche wiss. Mitarb. DM	288 m ²	420 m ²	552 m ²	12 m ²	18 m ²	24 m ²
+ Rechnerfläche wiss. Mitarb. DM	120 m ²	174 m ²	240 m ²	36 m ²	48 m ²	60 m ²
+ Gerätefläche wiss. Mitarb. DM	36 m ²	48 m ²	60 m ²			
= Fläche wiss. Mitarb. DM	444 m ²	642 m ²	852 m ²	48 m ²	66 m ²	84 m ²
Ø Fläche/wiss. Mitarb. DM	19 m ²	18 m ²	19 m ²	48 m ²	44 m ²	42 m ²
Gesamtfläche Fachbereich	4.580 m ²	6.535 m ²	8.624 m ²	1.699 m ²	2.385 m ²	3.130 m ²
- Fläche wiss. Mitarb. DM	444 m ²	642 m ²	852 m ²	48 m ²	66 m ²	84 m ²
- Sondereinrichtungen Forschung	180 m ²	300 m ²	420 m ²			
= kap.wirksame Fläche Fachbereich	3.956 m ²	5.593 m ²	7.352 m ²	1.651 m ²	2.319 m ²	3.046 m ²
+ Lehrraumfläche Import	447 m ²	648 m ²	856 m ²	0 m ²	0 m ²	0 m ²
= kap.wirksame Fläche Informatik	4.403 m ²	6.241 m ²	8.208 m ²	1.651 m ²	2.319 m ²	3.046 m ²
: Studienplätze (Bachelor + Master)	596	864	1.142	272	401	531
= Ø Fläche/Informatikstudienplatz	7,39 m ²	7,22 m ²	7,19 m ²	6,08 m ²	5,78 m ²	5,74 m ²

Abb. 6.16: Berechnung des durchschnittlichen Flächenbedarfs je Informatikstudienplatz

Die kapazitätswirksame Fläche eines Fachbereiches ergibt sich aus der Gesamtfläche abzüglich der Fläche für die Drittmittelbeschäftigten und der Flächen für Sondereinrichtungen für Forschung (vgl. Rahmenplan 2004, S. 76f.). In der Informatik sind neben den Büro- auch die Rechner- und Geräteflächen der Drittmittelbeschäftigten zu berücksichtigen. Robotikhallen und Visualisierungseinrichtungen wie z. B. ein CAVE werden als nicht kapazitätswirksame Sonderflächen eingestuft. Zusätzlich zur kapazitätswirksamen Fläche der Fachbereiche ist der Lehrflächenbedarf für die aus anderen Fachbereichen importierten Lehrveranstaltungen zu berücksichtigen. Die Division durch die Zahl der Studienplätze ergibt den durchschnittlichen Flächenbedarf je Informatikstudienplatz.

Die Studienplatzzahl bestimmt nicht nur den Nenner des Flächenbedarfs pro Studienplatz. Eine Veränderung der Studienplatzzahl führt auch zu einer veränderten Fachbereichsfläche aufgrund des abweichenden Bedarfs an Lehrräumen und studentischen Arbeitsplätzen. Abbildung 6.15 zeigt diesen Effekt für die modellierten Universitäts- und Fachhochschulfachbereiche. Dazu wird dem Szenario I der Kapazitätsermittlung (vgl. die Abbildungen 4.24 und 4.28), das auch den oben vorgestellten Bedarfsmodellen zu Grunde liegt, ein Szenario II gegenübergestellt, das die gleichen Berechnungen mit den höheren CNW aus den Abbildung 4.16 bzw. 4.18 durchführt.

Universitäten	Modell U 1		Modell U 2		Modell U 3	
	Szenario I	Szenario II	Szenario I	Szenario II	Szenario I	Szenario II
Studienplätze	596	493	864	715	1.142	944
Gesamtfläche Fachbereich	4.580	4.334	6.535	6.191	8.624	8.120
kap.wirksame Fläche Informatik	4.403	4.079	6.241	5.785	8.208	7.556
Ø Fläche/Informatikstudienplatz	7,39	8,28	7,22	8,09	7,19	8,00
Fachhochschulen	Modell FH 1		Modell FH 2		Modell FH 3	
	Szenario I	Szenario II	Szenario I	Szenario II	Szenario I	Szenario II
Zahl der Studienplätze	272	247	401	364	531	482
Gesamtfläche Fachbereich	1.699	1.605	2.385	2.243	3.130	2.940
kap.wirksame Fläche Informatik	1.651	1.557	2.319	2.177	3.046	2.856
Ø Fläche/Informatikstudienplatz	6,08	6,31	5,78	5,97	5,74	5,92

Flächenangaben in m² HNF

Abb. 6.17: Flächenbedarf in Abhängigkeit von der Studienplatzzahl

Bei den Universitätsmodellen führt die Verringerung der Studienplatzzahl um 17 % zu einem um 5 % niedrigen Flächenbedarf der Fachbereiche, woraus ein um 12 % höherer Flächenbedarf pro Studienplatz resultiert. In den Fachhochschulmodellen bewirkt eine Reduktion der Studienplatzzahl um 9 % ein Absinken der Fachbereichsflächen um 6 % und des Flächenbedarfs pro Studienplatz um 3 %. Ursache für den stärkeren Einfluss der Studienplatzzahl auf den Flächenbedarf der Fachhochschulfachbereiche ist der im Vergleich zu den Universitäten fast doppelt so hohe Anteil der Lehrraum- und Bibliotheksflächen (Abbildung 6.14).

Der auf Basis der exemplarischen Fachbereichsmodelle ermittelte Flächenbedarf je Informatikstudienplatz liegt für Universitäten zwischen 7,2 m² und 8,3 m². Für Fachhochschulen schwankt der Flächenbedarf je Studienplatz zwischen 5,8 und 6,4 m². Dabei wird für ein Viertel der Professuren der Ressourcenbedarf der experimentell-gerätebezogenen Arbeitsweise berücksichtigt (vgl. Abbildung 4.17). Dieser Anteil wird üblicherweise auch bei einer technisch-anwendungsorientierten Ausrichtung von Forschung und Lehre nicht überschritten.

Bei den in Abbildung 6.17 errechneten Flächenrelationen handelt es sich um Durchschnittswerte für Bachelor- und Masterstudiengänge, die auf speziellen Annahmen zu Verlaufs- und Übergangsquoten beruhen (vgl. die Abbildungen 4.24 und 4.28).

6.3.4 Differenzierung der Flächenansätze für Bachelor- und Masterstudienplätze

Nach Einführung konsekutiver Studienabschlüsse sind studienplatzbezogene Flächenrelationen nicht nur nach Studienfächern, sondern auch nach Bachelor- und Masterstudiengängen zu differenzieren. Dies erfordert eine Trennung zwischen Lehrraumflächen, deren Bedarf weitgehend proportional zur Zahl der Studienplätze ist, und den Flächen für das Lehrpersonal.

Ermittlung des Lehrflächenbedarfs

Abbildung 6.18 führt getrennte Berechnungen des Lehrflächenbedarfs für den Bachelor- und den Masterstudiengang vor. Die Flächen der Poolräume, Projekträume, Hörsäle und Seminarräume

werden durch Multiplikation der studiengangspezifischen Teilrichtwerte (vgl. Abbildungen 5.4 und 5.5) berechnet. Für Hardwarepraktikum, Computerlehrlabore und Gerätelehrlabore werden die im Bedarfsmodell U 1 eingeplanten Arbeitsplätze angesetzt (vgl. Abbildung 6.7). Ihre Aufteilung auf Bachelor- und Masterstudiengang orientiert sich an den aus dem Studienstrukturmodell hergeleiteten Ausstattungsfaktoren. Die Summe der für Informatikveranstaltungen und für Lehrimporte benötigten Flächen ergibt die Lehrgangsflächen der Studiengänge. Deren Division durch die jeweiligen Studienplatzzahlen führt zum Lehrflächenbedarf je Bachelor- und je Masterstudienplatz.

	Bachelorstudiengang:			Masterstudiengang:			BA + MA:
Informatikveranstaltungen:	Studienplätze:	Teilrichtwert:	m ² HNF:	Studienplätze:	Teilrichtwert:	m ² HNF:	m ² HNF:
Poolräume	465	0,35	163	131	0,00	0	163
Projekträume	465	0,34	158	131	0,35	46	204
Hörsäle	465	0,35	163	131	0,19	25	188
Seminarräume	465	0,64	298	131	0,72	94	392
	Arbeitsplätze:	Fläche/ Arb.platz:	m ² HNF:	Arbeitsplätze:	Fläche/ Arb.platz:	m ² HNF:	m ² HNF:
Hardwarepraktikum	22	4,00	88	0	4,00	0	88
Computerlehrlabore	30	4,00	120	30	4,00	120	240
Gerätelehrlabore	15	6,00	90	15	6,00	90	180
Lehrflächen Informatik:	1.079			375			1.454
Lehrimporte:	Studienplätze:	Teilrichtwert:	m ² HNF:	Studienplätze:	Teilrichtwert:	m ² HNF:	m ² HNF:
Hörsäle	465	0,20	93	131	0,05	7	100
Seminarräume:	465	0,34	158	131	0,66	86	245
Praktikumsräume:	465	0,16	74	131	0,24	31	106
Lehrflächen Lehrimporte:	326			124			450
Lehrflächen Studiengang:	1.405			500			1.904
Lehrfläche/Studienplatz:	3,02			3,81			3,20

Abb. 6.18: Berechnung des Lehrflächenbedarfs für Bachelor- und Masterstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten (Bedarfsmodell U 1)

In Abbildung 6.19 sind die Ergebnisse für alle modellierten Informatikfachbereiche an Universitäten und Fachhochschulen zusammengestellt.

	Universitäten			Fachhochschulen		
	Modell U 1	Modell U 2	Modell U 3	Modell FH 1	Modell FH 2	Modell FH 3
Bachelorstudiengang:						
Lehrfläche (ohne Bibliothek)	1.405	2.032	2.699	754	1.130	1.516
: Studienplätze Bachelor	465	674	891	238	352	466
= Lehrfläche/BA-Studienplatz	3,02	3,02	3,03	3,17	3,21	3,25
Masterstudiengang:						
Lehrfläche (ohne Bibliothek)	500	720	965	142	203	280
: Studienplätze Master	131	190	251	34	50	66
= Lehrfläche/MA-Studienplatz	3,81	3,79	3,84	4,24	4,11	4,24

Flächenangaben in m² HNF

Abb. 6.19: Lehrflächenbedarf für Bachelor- und Masterstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten und Fachhochschulen im Überblick

▶ *Der höhere Lehrflächenbedarf der Masterstudiengänge beruht auf der im Vergleich zu den Bachelorstudiengängen stärkeren Nutzung von Seminarräumen und Lehrlaboren.*

▶ *Die rechnerische Aufteilung der Lehrräume auf den Bachelor- und den Masterstudiengang muss nicht mit der Nutzungspraxis im Lehrbetrieb übereinstimmen. Vielfach erfordern Lehrräume eine Mindestgröße, sodass sie nur durch die parallele Nutzung für Bachelor- und Masterstudiengang angemessen ausgelastet werden können.*

Aufteilung der personalbezogenen Flächen

Die Fläche für das Lehrpersonal einschließlich der Flächen für ihre Forschungsaktivitäten lässt sich nur mit Hilfe mehr oder weniger zweckmäßiger Schlüssel auf den Bachelor- und den Masterstudiengang aufteilen.

Ein Maß für die quantitative Inanspruchnahme des Lehrpersonals und damit indirekt auch für den Anteil an der Fläche des Hausaltspersonals sind die Curricularanteile der Informatik bzw. die CNW für den Bachelor- und den Masterstudiengang. Abbildung 6.20 zeigt einen Rechenansatz, mit dessen Hilfe sich die kapazitätswirksame, personalabhängige Fläche eines Fachbereiches auf einen Bachelor- und einen konsekutiven Masterstudiengang aufteilen lässt. Danach ist der Anteil an der personalabhängigen Fläche, der dem Bachelorstudiengang zugerechnet wird, nicht nur von der Zahl der Bachelorstudienplätze, sondern auch vom zugehörigen CNW abhängig. Gleiches gilt für den Masterstudiengang.

$$(1) \text{ Fläche}_{\text{BA}}^{\text{Pers}} = \text{Studpl}_{\text{BA}} * \text{CNW}_{\text{BA}}^{\text{Info}} * \frac{\text{kapazitätswirksame, personalabhängige Fläche}}{(\text{Studpl}_{\text{BA}} * \text{CNW}_{\text{BA}}^{\text{Info}} + \text{Studpl}_{\text{MA}} * \text{CNW}_{\text{MA}}^{\text{Info}})}$$

$$(2) \text{ Fläche}_{\text{MA}}^{\text{Pers}} = \text{Studpl}_{\text{MA}} * \text{CNW}_{\text{MA}}^{\text{Info}} * \frac{\text{kapazitätswirksame, personalabhängige Fläche}}{(\text{Studpl}_{\text{BA}} * \text{CNW}_{\text{BA}}^{\text{Info}} + \text{Studpl}_{\text{MA}} * \text{CNW}_{\text{MA}}^{\text{Info}})}$$

$\text{Fläche}_{\text{BA}}^{\text{Pers}}$ = Anteil des Bachelorstudiengangs an der kapazitätswirksamen Personalfäche

$\text{Fläche}_{\text{MA}}^{\text{Pers}}$ = Anteil des Masterstudiengangs an der kapazitätswirksamen Personalfäche

$\text{Studpl}_{\text{BA}}$ = Studienplätze im Bachelorstudiengang

$\text{Studpl}_{\text{MA}}$ = Studienplätze im Masterstudiengang

$\text{CNW}_{\text{BA}}^{\text{Info}}$ = CNW-Anteil Informatik für den Bachelorstudiengang
hier 2,00 für Universitäten (vgl. Abb. 4.24) bzw. 4,40 für Fachhochschulen (vgl. Abb. 4.28)

$\text{CNW}_{\text{MA}}^{\text{Info}}$ = CNW-Anteil Informatik für den Masterstudiengang
hier 1,40 für Universitäten (vgl. Abb. 4.24) bzw. 3,20 für Fachhochschulen (vgl. Abb. 4.28)

Abb. 6.20: Rechensätze zur Aufteilung kapazitätswirksamer, personalabhängiger Flächen auf einen Bachelor- und einen konsekutiven Masterstudiengang

In Abbildung 6.21 werden die kapazitätswirksamen, personalabhängigen Flächen zuzüglich der pauschal ermittelten Bibliotheksflächen der exemplarischen Universitäts- und Fachhochschulfachbereiche nach den Rechenansätzen aus Abbildung 6.20 auf Bachelor- und Masterstudiengang aufgeteilt. Die Addition der Lehrflächen aus Abbildung 6.19 führt zur Gesamtfläche für die einzelnen Studiengänge. Nach Division durch die Zahl der Studienplätze ergeben sich differenzierte Flächenansätze je Bachelor- bzw. Masterstudienplatz.

	Universitäten			Fachhochschulen		
	Modell U 1	Modell U 2	Modell U 3	Modell FH 1	Modell FH 2	Modell FH 3
personalabhängige Fläche	2.751	3.891	5.112	654	888	1.158
- Fläche Drittmittelpersonal	444	642	852	48	66	84
= kap.wirks. Fläche Personal	2.307	3.249	4.260	606	822	1.074
+ Bibliotheksfläche	200	250	300	160	180	200
= aufzuteilende Fläche	2.507	3.499	4.560	766	1.002	1.274
Bachelorstudiengang:						
Anteil Pers.- u. Bib.fläche	2.094	2.922	3.809	695	909	1.155
+ Lehrfläche	1.405	2.032	2.699	754	1.130	1.516
= Gesamtfläche Studiengang	3.499	4.954	6.507	1.449	2.039	2.671
: Studienplätze Bachelor	465	674	891	238	352	466
= Fläche/BA-Studienplatz	7,52	7,35	7,30	6,09	5,79	5,73
Masterstudiengang:						
Anteil Pers.- u. Bib.fläche	413	577	751	71	93	119
+ Lehrfläche	500	720	965	142	203	280
= Gesamtfläche Studiengang	912	1.297	1.716	213	296	399
: Studienplätze Master	131	190	251	34	50	66
= Fläche/MA-Studienplatz	6,97	6,82	6,84	6,36	5,99	6,04

Flächenangaben in m² HNF

Abb. 6.21: Flächenansätze für Bachelor- und Masterstudiengänge Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten und Fachhochschulen im Überblick

- Für einen Bachelorstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) an Universitäten errechnet sich ein Flächenbedarf von rund 7,5 m² pro Studienplatz, für einen zugehörigen Masterstudiengang liegt der errechnete Flächenbedarf bei knapp 7,0 m².
- An Fachhochschulen benötigt ein Studienplatz im Bachelorstudiengang Allgemeine Informatik (Typ 1) 5,7 bis 6,1 m² und im zugehörigen Masterstudiengang 6,0 bis 6,4 m² pro Studienplatz.

Bei der Interpretation der errechneten Flächenansätze ist die Vielzahl der Prämissen zu berücksichtigen, die den exemplarischen Fachbereichsmodellen zugrunde liegen. Diese reichen von den allgemeinen Studienstrukturmodellen auf Basis der Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2000) (vgl. Abbildung 3.12 bzw. 3.13), über die verwendeten Curricularnormwerte bis zu den Verlaufsszenarien und damit die Aufteilung der Studienplätze zwischen Bachelor- und Masterstudiengang (vgl. Abbildung 4.24 bzw. 4.28). Die Annahmen spiegeln die derzeit absehbaren Entwicklungstendenzen wider. Allerdings lassen sich viele Auswirkungen der Umstellung von Diplom- zu Bachelor- und Masterabschlüssen noch nicht eindeutig erkennen.

6.4 Baukosten

Methodische Grundlage zur Abschätzung der Baukosten der modellierten Universitäts- und Fachhochschulfachbereiche bildet die **Kostenflächenarten-Methode**. Dieses Verfahren der Zentralstelle für Bedarfsbemessung und wirtschaftliches Bauen der staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg (ZBWB) findet bundesweit im Hochschulbau Anwendung.

Abbildung 6.22 ordnet den Raumnutzungsarten Kostenflächenarten (KFA) zu. Computerlabore werden in die KFA 4 eingestuft, da sich ihre gebäudetechnischen Anforderungen nicht von denen der Poolräume (RNC 5232) unterscheiden. Eine wesentlich umfangreichere technische Ausstattung mit Raumlufttechnik, Starkstromversorgung und Datenleitungen benötigen dagegen Serverräume und zentrale Rechnerräume.

Nebennutzflächen werden pauschal mit Zuschlägen zur gesamten Hauptnutzfläche von 8 % in KFA 2 bzw. 2 % in KFA 5 eingeplant. Funktionsflächen, horizontale und für vertikale Verkehrsflächen sowie der Bruttorauminhalt werden mit den in Abbildung 6.21 dargestellten Zuschlägen bzw. Faktoren ermittelt. Die Kostensätze der Richtlinien für wirtschaftliches Bauen (ZBWB 1998) sind in Euro und auf den Preisstand 07/2004 umgerechnet.

Die Abbildungen 6.23 und 6.24 zeigen die Ergebnisse der Baukostenabschätzungen. Für die modellierten Informatikfachbereiche an Universitäten ergeben sich Gebäudekosten von ca. 3.310 € pro m² HNF. Die Gebäudekosten für die Fachhochschulen liegen bei 3.420 € pro m² HNF. Die niedrigeren Quadratmeterkosten der Universitätsgebäude beruhen im Wesentlichen auf einem höheren Anteil kostengünstigerer Büroflächen.

Im Rahmen der Baukostenprüfung des Wissenschaftsrates wird in Übereinstimmung mit der Praxis der meisten Länder von den mittels Kostenflächenartenmethode errechneten Ergebnissen ein Abschlag von 10 % vorgenommen. Die resultierenden Gebäudekosten von 2.979 € pro m² HNF für Universitäten und von 3.078 € pro m² HNF für Fachhochschulen liegen in der Nähe des vom Rahmenplan (2004, S. 89) vorgegebenen Kostenrichtwertes von 2.960 € pro m² HNF für die Institutsbaugruppe 2, zu der auch Informatikgebäude gehören.

Kostenflächenart	Raumnutzungsarten
KFA 1	nicht vorhanden
KFA 2	Gerätelager (4110) Archive (4211)
KFA 3	Besprechungsräume (2311) Drucker/Kopierer (2811) Robotikhallen (3150) Projekträume (5210)
KFA 4	Büroräume (2111) Sekretariate (2122) Räume für stud. Hilfskräfte (2161) Seminarräume (5221) Poolräume (5232) Computerlehrlabore (5232) Computerlabore (5232)
KFA 5	Arbeitsräume IT-Techniker (2131) Gerätelabore (3310) Hörsäle (5131) Hardwarepraktikum (5233) Gerätelehrlabore (5233) Bibliotheksräume (5410) Toiletten- und Waschräume (7112, 7122)
KFA 6	Serverräume (2840)
KFA 7	Zentrale Rechnerräume (2830)
KFA 8	nicht vorhanden
KFA 9	nicht vorhanden
KFA 10	Funktionsfläche (pauschal 26%)
KFA 11	Verkehrsfläche horizontal (pauschal 32 %)
KFA 12	Verkehrsfläche vertikal (pauschal 5%)
KFA 13	BRI-Faktor BRI/BGF (pauschal 4,2)

Quelle: ZBWB (1998):
Richtlinien für die Baukostenplanung

Abb. 6.22: Zuordnung von Raumnutzungs- zu Kostenflächenarten

Kosten- flächenart	Kosten- kennwert in € / m ² (Preisstand: 07/2004)	Bedarfsmodell U 1 11 Professuren (4.580 m ² HNF)		Bedarfsmodell U 2 16 Professuren (6.535 m ² HNF)		Bedarfsmodell U3 21 Professuren (8.624 m ² HNF)	
		Fläche ¹ (m ²)	Kosten (€)	Fläche ¹ (m ²)	Kosten (€)	Fläche ¹ (m ²)	Kosten (€)
KFA 1	436	0	0	0	0	0	0
KFA 2	557	420	233.940	589	328.073	768	427.776
KFA 3	903	621	560.332	941	849.885	1.265	1.142.106
KFA 4	1.358	2.747	3.730.142	3.947	5.360.472	5.257	7.139.391
KFA 5	2.062	1.083	2.233.146	1.471	3.033.202	1.872	3.860.064
KFA 6	2.953	132	389.796	192	566.976	264	779.592
KFA 7	5.271	36	189.756	48	253.008	60	316.260
KFA 8	8.979	0	0	0	0	0	0
KFA 9	13.610	0	0	0	0	0	0
Zwischensumme KFA 1 - 9		5.038	7.337.112	7.189	10.391.616	9.486	13.665.189
KFA 10	1.640	1.310	2.148.337	1.869	3.065.180	2.466	4.044.862
KFA 11	852	1.612	1.373.646	2.300	1.959.875	3.036	2.586.283
KFA 12	2.920	252	735.594	359	1.049.522	474	1.384.967
KFA 13	95	4,2 x BGF ²	3.618.517	4,2 x BGF ²	5.162.786	4,2 x BGF ²	6.812.899
Zwischensumme KFA 10 - 13			7.876.093		11.237.362		14.829.011
Summe			15.213.205		21.628.978		28.494.201
Gebäudekosten (€ / m² HNF)			3.321		3.310		3.304

¹ Nutzfläche, HNF nach Modell, NNF pauschal 10 % Zuschlag auf HNF (8 % KFA 2, 2 % KFA 5)
² inkl. 17 % KGF

Abb. 6.23: Baukosten für Informatikfachbereiche an Universitäten

Kosten- flächenart	Kosten- kennwert in € / m ² (Preisstand: 07/2004)	Bedarfsmodell FH 1 11 Professuren (1.699 m ² HNF)		Bedarfsmodell FH 2 16 Professuren (2.385 m ² HNF)		Bedarfsmodell FH 3 21 Professuren (3.130 m ² HNF)	
		Fläche ¹ (m ²)	Kosten (€)	Fläche ¹ (m ²)	Kosten (€)	Fläche ¹ (m ²)	Kosten (€)
KFA 1	436	0	0	0	0	0	0
KFA 2	557	190	105.830	257	143.149	328	182.696
KFA 3	903	123	110.996	176	159.318	230	207.641
KFA 4	1.358	910	1.236.349	1.300	1.765.308	1.741	2.364.884
KFA 5	2.062	526	1.084.779	717	1.477.562	904	1.864.159
KFA 6	2.953	120	354.360	174	513.822	240	708.720
KFA 7	5.271	0	0	0	0	0	0
KFA 8	8.979	0	0	0	0	0	0
KFA 9	13.610	0	0	0	0	0	0
Zwischensumme KFA 1 - 9		1.869	2.892.314	2.624	4.059.160	3.443	5.328.100
KFA 10	1.640	486	797.120	682	1.118.845	895	1.468.285
KFA 11	852	598	509.678	840	715.389	1.102	938.821
KFA 12	2.920	93	272.935	131	383.094	172	502.743
KFA 13	95	4,2 x BGF ²	1.342.617	4,2 x BGF ²	1.884.508	4,2 x BGF ²	2.473.083
Zwischensumme KFA 10 - 13			2.922.350		4.101.836		5.382.932
Summe			5.814.664		8.160.996		10.711.033
Gebäudekosten (€ / m² HNF)			3.422		3.422		3.422

¹ Nutzfläche, HNF nach Modell, NNF pauschal 10 % Zuschlag auf HNF (8 % KFA 2, 2 % KFA 5)
² inkl. 17 % KGF

Abb. 6.24: Baukosten für Informatikfachbereiche an Fachhochschulen

7 Planungsschritte: Checkliste

Die vorliegende Untersuchung entwickelt konzeptionelle Ansätze und quantitative Modelle zur Organisations- und Ressourcenplanung für Informatikeinrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen. Das vorgestellte Instrumentarium soll Hochschul- und Fachbereichsleitungen in die Lage versetzen, selbstständig den Ressourcenbedarf neuer Studienangebote und Forschungsprofile zu ermitteln sowie das Profilierungsspektrum für die vorhandenen Ressourcen abzustecken. Angesichts der Vorgaben des Bologna-Prozesses antizipieren die Planungsempfehlungen die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen.

Die Checkliste in Abbildung 7.1 gibt einen Überblick zu den Planungsschritten konkreter Planungsprozesse. Anschließend werden die zentralen Ergebnisse zu strukturellen Grundlagen und zur Bedarfsplanung von Informatikeinrichtungen zusammengefasst.

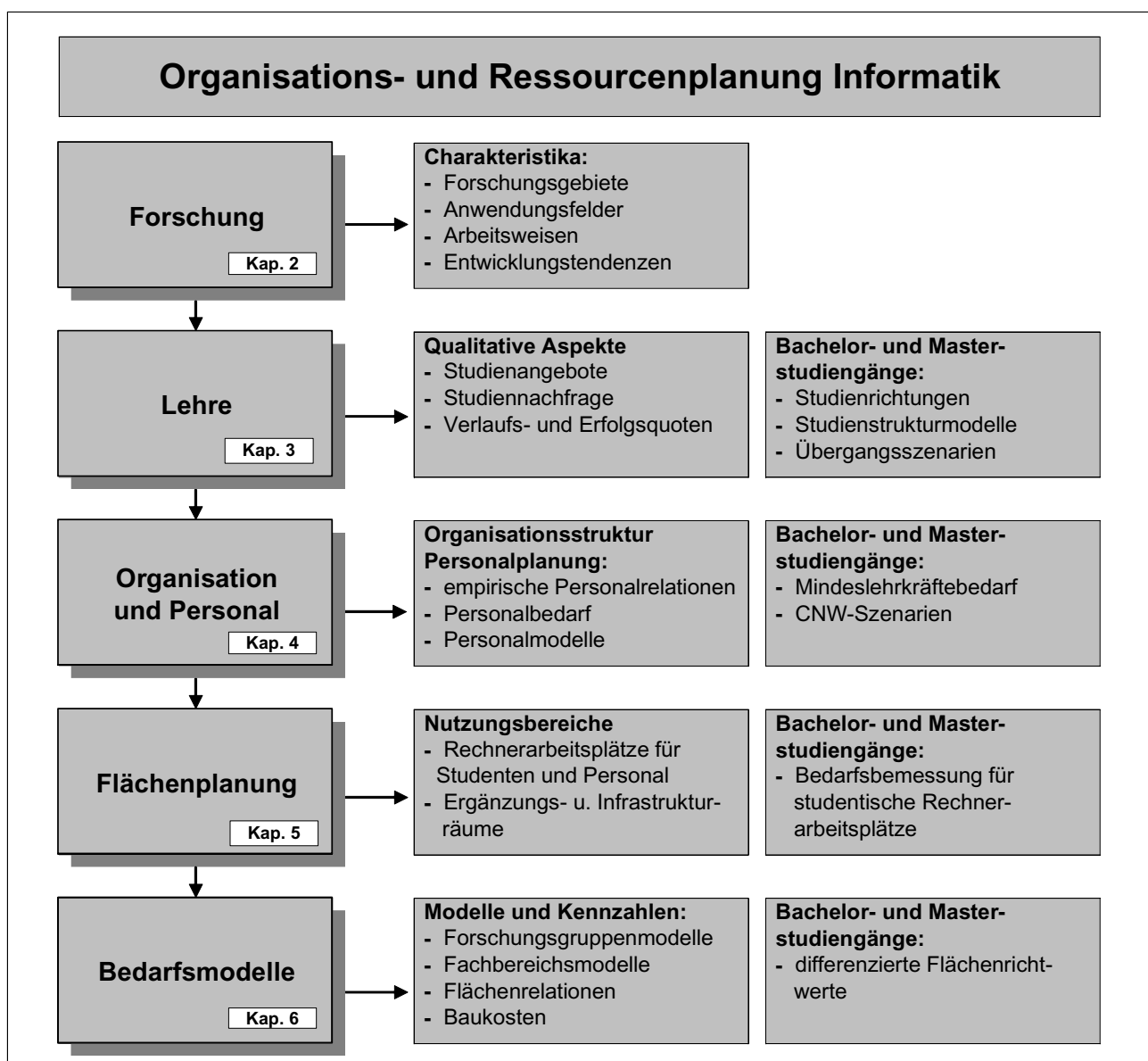


Abb. 7.1: Planungsschritte im Überblick

Forschung

Forschungs-gegenstand	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurdisziplin der Informations- und Kommunikationstechnologie • Strukturwissenschaft der systematischen Informationsverarbeitung 	Kap. 2.1
Forschungs-gebiete	<p>a) Theoretische Informatik (1) Grundlagen der Informatik</p> <p>b) Technische Informatik (2) Informatik der Systeme</p> <p>c) Praktische Informatik</p> <p>d) Angewandte Informatik (3) Angewandte Informatik</p>	Kap. 2.2
Anwendungs-schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Anwendungen („eingebettete Systeme“) • Künstliche Intelligenz • Multimedia-Anwendungen • Contentware-Engineering und Informationssysteme • Mensch-Maschine-Kommunikation („Human centered Engineering“) • Wissenschaftliches Rechnen • Bioinformatik • Wirtschaftsinformatik 	Kap. 2.3
Arbeitsweisen	<p>a) Theoretisch-deduktive Arbeitsweise: Lese-, Denk- und Schreibtätigkeiten am rechnergestützten Büroarbeitsplatz</p> <p>b) Experimentell-computerbezogene Arbeitsweise: zusätzlich experimentelle Nutzung spezieller Rechner</p> <p>c) Experimentell-gerätebezogene Arbeitsweise: zusätzlich experimentelle Erprobung rechnergesteuerter Geräte</p>	Kap. 2.4
Entwicklungs-tendenzen	<ul style="list-style-type: none"> • neue Bindestrich-Informatiken • Verknüpfung von Soft- und Hardwareentwicklung • Professionalisierung der Werkzeuge • zunehmend geräteexperimentelle Forschung 	Kap. 2.5

Lehre

Studien-angebote	<div>Informatikgeprägte Studienangebote im WS 2004/2005:</div> <table><tr><td></td><td>Diplom</td><td>Bachelor</td><td>Master</td><td>Lehramt</td><td>Magister</td></tr><tr><td>Universitäten:</td><td>131</td><td>88</td><td>86</td><td>102</td><td>45</td></tr><tr><td>Fachhochschulen</td><td>212</td><td>98</td><td>72</td><td></td><td></td></tr></table> <div>(Quelle: hochschulkompass.de)</div> <div>Typologie der Informatikstudiengänge (Gesellschaft für Informatik 2000):</div> <ul style="list-style-type: none">• Typ 1 (Allgemeine Informatik): mindestens 65 % Informatik• Typ 2 (Spezielle Informatik): mindestens 50 % Informatik• Typ 3 (Kombinationsstudiengänge): Informatik = andere Fächer		Diplom	Bachelor	Master	Lehramt	Magister	Universitäten:	131	88	86	102	45	Fachhochschulen	212	98	72			Kap. 3.1							
	Diplom	Bachelor	Master	Lehramt	Magister																						
Universitäten:	131	88	86	102	45																						
Fachhochschulen	212	98	72																								
Studien-nachfrage	<table><tr><td></td><td colspan="2">Universitäten:</td><td colspan="2">Fachhochschulen</td></tr><tr><td></td><td>2003</td><td>Tendenz</td><td>2003</td><td>Tendenz</td></tr><tr><td>Studierende</td><td>77.006</td><td>→</td><td>54.928</td><td>↗</td></tr><tr><td>Studienanfänger</td><td>18.161</td><td>↘→</td><td>14.381</td><td>↗</td></tr><tr><td>Absolventen</td><td>2.737</td><td>↗</td><td>3.253</td><td>↑</td></tr></table>		Universitäten:		Fachhochschulen			2003	Tendenz	2003	Tendenz	Studierende	77.006	→	54.928	↗	Studienanfänger	18.161	↘→	14.381	↗	Absolventen	2.737	↗	3.253	↑	Kap. 3.2
	Universitäten:		Fachhochschulen																								
	2003	Tendenz	2003	Tendenz																							
Studierende	77.006	→	54.928	↗																							
Studienanfänger	18.161	↘→	14.381	↗																							
Absolventen	2.737	↗	3.253	↑																							
Studien-strukturen	<div>Studienstrukturmodelle:</div> <table><tr><td></td><td>Bachelorstudium</td><td>Masterstudium</td></tr><tr><td>Universitäten</td><td>6 Semester 125 SWS max. 4 Monate Bachelorarbeit</td><td>4 Semester 66 SWS 6 Monate Masterarbeit</td></tr><tr><td>Fachhoch- schulen:</td><td>6 Semester 132 SWS ohne Berufspraxissemester max. 4 Monate Bachelorarbeit</td><td>4 Semester 72 SWS 6 Monate Masterarbeit</td></tr></table> <div>(Basis: Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik)</div> <div>Verlaufs- und Übergangsszenarien:</div> <ul style="list-style-type: none">• A „Bachelor-Profil“: Erfolgsquoten 80 %, Übergangsquote: 25 %• B „Konsekutives Profil“: Erfolgsquoten 80 %, Übergangsquote: 50 %• C „Master-Profil“: Erfolgsquoten 80 %, Übergangsquote: 75 % <div>Erfolgsquote Bachelor = Absolventen Bachelor/Studienanfänger Bachelor</div> <div>Erfolgsquote Master = Absolventen Master/Studienanfänger Master</div> <div>Übergangsquote = Studienanfänger Master/Absolventen Bachelor</div>		Bachelorstudium	Masterstudium	Universitäten	6 Semester 125 SWS max. 4 Monate Bachelorarbeit	4 Semester 66 SWS 6 Monate Masterarbeit	Fachhoch- schulen:	6 Semester 132 SWS ohne Berufspraxissemester max. 4 Monate Bachelorarbeit	4 Semester 72 SWS 6 Monate Masterarbeit	Kap. 3.3																
	Bachelorstudium	Masterstudium																									
Universitäten	6 Semester 125 SWS max. 4 Monate Bachelorarbeit	4 Semester 66 SWS 6 Monate Masterarbeit																									
Fachhoch- schulen:	6 Semester 132 SWS ohne Berufspraxissemester max. 4 Monate Bachelorarbeit	4 Semester 72 SWS 6 Monate Masterarbeit																									

Organisation und Personal

Organisationsstrukturen	Als vollständige Informatikeinrichtung („Vollinformatik“) lässt sich eine fachliche Einrichtung (Fakultät, Fachbereich, Institut, Department) bezeichnen, in der eine Mehrzahl von Forschungsgruppen aus den Kerngebieten der theoretischen, der technischen und der praktischen Informatik sowie aus den angewandten Informatiken eine kritische Masse für Forschung und Lehre bilden.	Kap. 4.1																																																																					
Personalbestand	<div>Informatikprofessuren an deutschen Hochschulen:</div> <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">Universitäten:</th><th colspan="2">Fachhochschulen:</th></tr><tr><th>1992</th><th>2002</th><th>1992</th><th>2002</th></tr><tr><td>Alte Länder*:</td><td>400</td><td>616</td><td>435</td><td>711</td></tr><tr><td>Neue Länder:</td><td>59</td><td>123</td><td>39</td><td>138</td></tr><tr><td>Deutschland:</td><td>459</td><td>739</td><td>474</td><td>849</td></tr></table> <div>*) einschließlich Berlin</div>		Universitäten:		Fachhochschulen:		1992	2002	1992	2002	Alte Länder*:	400	616	435	711	Neue Länder:	59	123	39	138	Deutschland:	459	739	474	849	Kap. 4.2																																													
	Universitäten:		Fachhochschulen:																																																																				
	1992	2002	1992	2002																																																																			
Alte Länder*:	400	616	435	711																																																																			
Neue Länder:	59	123	39	138																																																																			
Deutschland:	459	739	474	849																																																																			
Personalbedarf	<div>Ansätze zur Personalbedarfsermittlung für Informatikstudiengänge:</div> <div><div><div><div>• fachliches Mindestspektrum:</div><div>11 Informatikprofessuren</div><div>(Akkreditierungsstandards der Gesellschaft für Informatik 2000, S. 27)</div></div><div><div>• Mindestlehrkräfteberechnung:</div><div>8 - 11 Informatikprofessuren</div></div><div><div>• Curricularnormwerte:</div><table><tr><th></th><th>Diplom*</th><th>Bachelor**</th><th>Master**</th></tr><tr><td>Universitäten</td><td>3,6 - 4,2</td><td>2,33 – 3,44</td><td>1,85 - 2,26</td></tr><tr><td>Fachhochschulen:</td><td>6,0 - 6,6</td><td>4,40 – 4,85</td><td>3,20 - 3,50</td></tr></table></div></div><div>*) Kapazitätsverordnungen der Länder **) Szenariorechnungen</div></div>		Diplom*	Bachelor**	Master**	Universitäten	3,6 - 4,2	2,33 – 3,44	1,85 - 2,26	Fachhochschulen:	6,0 - 6,6	4,40 – 4,85	3,20 - 3,50	Kap. 4.3																																																									
	Diplom*	Bachelor**	Master**																																																																				
Universitäten	3,6 - 4,2	2,33 – 3,44	1,85 - 2,26																																																																				
Fachhochschulen:	6,0 - 6,6	4,40 – 4,85	3,20 - 3,50																																																																				
Personalmodelle	<div>Fachbereichsmodelle Informatik:</div> <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="3">Universitäten</th><th colspan="3">Fachhochschulen</th></tr><tr><th>U 1</th><th>U 2</th><th>U 3</th><th>FH 1</th><th>FH 2</th><th>FH 3</th></tr><tr><td>Professoren</td><td>11</td><td>16</td><td>21</td><td>11</td><td>16</td><td>21</td></tr><tr><td>Juniorprofessoren</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>wiss. Mitarbeiter</td><td>64</td><td>92</td><td>121</td><td>4</td><td>5,5</td><td>7</td></tr><tr><td>nicht wiss. Mitarb.</td><td>16</td><td>22</td><td>27</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>Beschäftigungsverhältnisse</td><td>93</td><td>133</td><td>173</td><td>21</td><td>29,5</td><td>38</td></tr><tr><td>Studienplätze</td><td>493-596</td><td>715-864</td><td>944-1.142</td><td>247-272</td><td>364-401</td><td>482-531</td></tr><tr><td>davon Bachelor</td><td>384-465</td><td>558-674</td><td>737-891</td><td>216-238</td><td>319-352</td><td>423-466</td></tr><tr><td>Master</td><td>108-131</td><td>157-190</td><td>207-251</td><td>30-34</td><td>45-50</td><td>59-66</td></tr></table>		Universitäten			Fachhochschulen			U 1	U 2	U 3	FH 1	FH 2	FH 3	Professoren	11	16	21	11	16	21	Juniorprofessoren	2	3	4				wiss. Mitarbeiter	64	92	121	4	5,5	7	nicht wiss. Mitarb.	16	22	27	6	8	10	Beschäftigungsverhältnisse	93	133	173	21	29,5	38	Studienplätze	493-596	715-864	944-1.142	247-272	364-401	482-531	davon Bachelor	384-465	558-674	737-891	216-238	319-352	423-466	Master	108-131	157-190	207-251	30-34	45-50	59-66	Kap. 4.4
	Universitäten			Fachhochschulen																																																																			
	U 1	U 2	U 3	FH 1	FH 2	FH 3																																																																	
Professoren	11	16	21	11	16	21																																																																	
Juniorprofessoren	2	3	4																																																																				
wiss. Mitarbeiter	64	92	121	4	5,5	7																																																																	
nicht wiss. Mitarb.	16	22	27	6	8	10																																																																	
Beschäftigungsverhältnisse	93	133	173	21	29,5	38																																																																	
Studienplätze	493-596	715-864	944-1.142	247-272	364-401	482-531																																																																	
davon Bachelor	384-465	558-674	737-891	216-238	319-352	423-466																																																																	
Master	108-131	157-190	207-251	30-34	45-50	59-66																																																																	

Flächenplanung

Raumnutzungsarten von Informatikfachbereichen im Überblick:

	Beschäftigte/ Forschung	RNC	Lehre	RNC	Ergänzungsräume/ Infrastruktur	RNC
Büro- räume	Büros Sekretariate Arbeitsräume für IT-Techniker	2111 2122 2131	Arbeitsplätze für stud. Hilfskräfte	2161	Besprechungsräume Kopierer/Drucker Archive	2311 2811 4211
Rechner- räume	Computerlabore	5232	Poolräume Computerlehrlabore	5232 5232	Zentrale Rechner- räume Serverräume Gerätelager	2830 2840 4110
Geräte- räume	Robotikhalle Gerätelabor Visualisierungs- einrichtung	3150 3310 3310	Hardwarepraktikum Gerätelehrlabore	5233 5233	Elektronikwerkstatt	3231
Sonstige Räume			Hörsäle Seminarräume Projekträume	5131 5221 5210	Bibliotheksräume	5410

Zur Systematisierung des Flächenbedarfs der Informatik ist zwischen Büro-, Rechner- und Geräteräumen zu unterscheiden:

- **Büroräume** beherbergen persönliche Schreibeplätze von Wissenschaftlern und nicht wissenschaftlichen Beschäftigten einschließlich ihrer Arbeitsplatzrechner sowie ergänzende Büroinfrastruktur.
- Als **Rechnerräume** werden alle Räume bezeichnet, in denen nicht persönlich zugeordnete Computer und die zugehörige Infrastruktur untergebracht sind.
- **Geräteräume** dienen zum Aufstellen technologischer Ausrüstungen und Versuchsapparaturen, an denen die Informatik Computersteuerungen erforscht und entwickelt.

Der Raumbedarf ist abhängig von der Arbeitsweise (vgl. Abschnitt 2.4):

- theoretisch-deduktive Informatiker benötigen
Büroräume
- experimentell-computerbezogene Informatiker benötigen
Büroräume + Rechnerräume
- experimentell-gerätebezogene Informatiker benötigen
Büroräume + Rechnerräume + Geräteräume

Die Flächenbedarfsermittlung erfolgt überwiegend personenabhängig:

- Büroräume: 6, 12, 18, 24 m² pro Arbeitsplatz je nach Funktion
- Rechnerlabore: 6 m² je wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Gerätelabore: 6 m² je wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Poolräume: 3,5 m² je Arbeitsplatz
- Computerlehrlabore: 4 m² je Arbeitsplatz
- Gerätelehrlabore 6 m² je Arbeitsplatz

Bedarfsmodelle

[illegible]

Literaturverzeichnis

Bachmann, Gudrun/Dittler, Martina (2004): Integration von E-Learning in die Hochschule: Umsetzung einer gesamtuniversitären Strategie an der Universität Basel, in: Claudia Bremer / Kerstin E. Kohl (Hrsg.): E-Learning-Strategien und E-Learning-Kompetenzen an Hochschulen, Bielefeld, S. 47-60

Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (Hrsg.): Informatik-ausbildung und Informatikforschung an den bayerischen Universitäten und Fachhochschulen, Bericht der Informatik-Kommission des Staatsministeriums, München 2000

Berlin, Ulrich (2004): Seit vier Jahren im Angebot: Internationaler Frauenstudiengang Informatik, in: idw-online, 10.05.2004

Broy, Manfred/Schmidt, Joachim W. (1999): Informatik: Grundlagenwissenschaft oder Ingenieurdisziplin?, in: Informatik-Spektrum, 22/1999, S. 206-209

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (BMBF 2002): IT-Forschung 2006 - Förderprogramm Informations- und Kommunikationstechnik, Bonn 2002

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (2002): Informationen über die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK), Bonn 2002

Claus, Volker (2004): Stellungnahme des Fakultätentages Informatik, in: o.V.: Bachelor als Regelabschluß?, Forschung & Lehre 2/2004, S. 62-64

Dambeck, Holger (2001): Schweinezyklus – Wie viel Informatiker braucht das Land?, in: c't 5/2001, S. 66

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG 1995): Informationsverarbeitung und Rechner für Hochschulen 1996 – 2000, Empfehlungen der Kommission für Rechneranlagen, Bonn 1995

Federbusch, Kerstin/Strübel, Lisa (2004): Bauwesen an Universitäten und Fachhochschulen – Organisations- und Ressourcenplanung für Architektur und Bauingenieurwesen, HIS Hochschulplanung 166, Hannover 2004

Fenner, Henrich/Vogel, Bernd (2002): Wirtschaftsingenieurwesen an Universitäten und Fachhochschulen – Organisation und Ressourcenbedarf von Kombinationsstudiengängen, HIS Hochschulplanung 157, Hannover 2002

Freie Universität Berlin (2003a): Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Informatik am Fachbereich Mathematik und Informatik, in: Amtsblatt der Freien Universität Berlin, 2/2003. S. 2-12

Freie Universität Berlin (2003b): Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Informatik am Fachbereich Mathematik und Informatik, in: Amtsblatt der Freien Universität Berlin, 3/2003, S. 2-10

Gerken, Horst/Büchter, Christiane (2004): Auswirkungen der Empfehlungen der Strukturkommission auf den Ressourcenbedarf der Universität Hamburg, Unveröffentlichtes Gutachten, HIS GmbH, Hannover 2004

Gesellschaft für Informatik e. V. (GI 1999): Empfehlungen zur Stärkung der Anwendungsorientierung in Diplom-Studiengängen der Informatik an Universitäten, Bonn 1999

- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI 2000):** Standards zur Akkreditierung von Studiengängen der Informatik und interdisziplinären Informatik-Studiengängen an deutschen Hochschulen, Bonn 2000
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI 2004):** Stellungnahme zur Gestaltung von Bachelor- und Master-Studiengängen für die Lehrämter Informatik, Bonn 2004
- Görke, Winfried (1996):** Protokoll der 46. Plenarsitzung des Fakultätentages Informatik am 24.11.1995 in Darmstadt, korrigierte Fassung, Karlsruhe 1996
- Hanekop, Heidemarie (2003):** PC- und Internetnutzung im Studium aus der Sicht der Studierenden, in: Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation (PIK), 3/2003, S. 125-132
- Hannemann, Dieter (1999):** Bachelor/Master-Studiengänge, Vortrag auf der Frühjahrstagung der Bundesdekanekonferenz am 21.Mai 1999 in Wismar
- Hannemann, Dieter (2003):** Zeitbemessung in Studiengängen: ECTS und WorkLoad, in: Die neue Hochschule, 6/2003, S. 20-24
- Haase, Korinna/Senf, Matthias (1995):** Materialien zur Hörsaalplanung, HIS Hochschulplanung 111, Hannover 1995
- Heublein, Ulrich/Schmelzer, Robert/Sommer, Dieter/Spangenberg, Heike (2002):** Studienabbruchstudie 2002 – Die Studienabbrecherquoten in den Fächergruppen und Studienbereichen der Universität und Fachhochschulen, HIS Kurzinformation A5/2002, Hannover 2002
- Heublein, Ulrich/Spangenberg, Heike/Sommer, Dieter (2003):** Ursachen des Studienabbruchs Analyse 2002, HIS Hochschulplanung 163, Hannover 2003
- Hochschulrektorenkonferenz – Projekt Qualitätssicherung (2003):** Wegweiser 2003 - Qualitätssicherung an Hochschulen, Sachstandsbericht und Ergebnisse einer Umfrage des Projektes Qualitätssicherung, Bonn 2003
- Hohn, Bernhard J. (2003):** Informatiker und Informatikerinnen, Arbeitsmarkt-Information für qualifizierte Fach- und Führungskräfte 1/2003, hrsg. Von der Bundesanstalt für Arbeit – Zentralstelle für Arbeitsvermittlung, Bonn 2003
- Informationssystem Studienwahl und Arbeitsmarkt (ISA 2004),** Internetinformationsangebot der Arbeitsgruppe Bildungsforschung und Bildungsplanung, Fachbereich 2 Erziehungswissenschaft, Psychologie, Sport- und Bewegungswissenschaft der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen (http://www.uni-essen.de/isa/index_de.html)
- Kapazitätsverordnung Niedersachsen (KapVO 2003):** Verordnung über die Kapazitätsermittlung zur Vergabe von Studienplätzen vom 23.06.2003, in: Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt, 15/2003, S. 222-240
- Klären, Herbert (1991):** Vom Problem zum Programm – Eine Einführung in die Informatik, 2. Aufl., Stuttgart 1991
- Kleimann, Bernd/Wannemacher, Klaus (2004):** E-Learning an deutschen Hochschulen – Von der Projektentwicklung zur nachhaltigen Implementierung, HIS Hochschulplanung 165, Hannover 2004
- König, Herbert/Kreuter, Hellena (1997):** Büroräume/Büroarbeitsplätze in Hochschulen, HIS Hochschulplanung 124, Hannover 1997
- Küpper, Bernd-Olaf (2000):** Die Strukturwissenschaften als Bindeglied zwischen Natur- und Geisteswissenschaften, in: Küpper, Bernd-Olaf (Hrsg.): Die Einheit der Wirklichkeit – zum Wissenschaftsverständnis der Gegenwart, München 2000, S. 89-105

Kultusministerkonferenz (2000): Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und die Modularisierung von Studiengängen, Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland vom 15.09.2000

Kultusministerkonferenz (2002): Künftige Entwicklung der länder- und hochschulübergreifenden Qualitätssicherung in Deutschland, Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland vom 01.03.2002

Kultusministerkonferenz (2003a): 10 Thesen zur Bachelor- und Masterstruktur in Deutschland, Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland vom 12.06.2003

Kultusministerkonferenz (2003b): Fächerspezifische Prognose der Hochschulabsolventen 2015, Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland vom 04.04.2003, Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz, Dokumentation Nr. 168, Bonn 2003

Kultusministerkonferenz (2003c): Prognose der Studienanfänger, Studierenden und Hochschulabsolventen bis 2020, Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz, Dokumentation Nr. 167, Bonn 2003

Loviscach, Jörn (2001): Harte Kost – Perspektiven fürs Informatikstudium, in: c't 21/2001, S. 132

Mayr, Heinrich C./Maas, Jörg (2002): Perspektiven der Informatik, in: Informatik-Spektrum, 20/2002, S. 177-186

Middendorff, Elke (2002): Computernutzung und Neue Medien im Studium – Ergebnisse der 16. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerkes (DSW) durchgeführt von HIS, Bonn 2002

Moog, Horst/Federbusch, Kerstin (2002): Physik an Universitäten – Organisations- und Ressourcenplanung, HIS Hochschulplanung 160, Hannover 2002

Moog, Horst/Federbusch, Kerstin (2003): Medizinische Forschungszentren – Organisation und Ressourcenplanung, HIS Hochschulplanung 164, Hannover 2003

Nakamura, Yoshiro/Kronisch, Andrea/Scheideler, Britta (2003): Zweifach Bachelor, dreifach gut – Das Osnabrücker Modell eines polyvalenten Bachelors, Osnabrücker Beiträge zur Studienreform, Heft 2, Osnabrück 2003

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur (2003): Hochschuleoptimierungskonzept (HOK): Beiträge der Hochschulen zur Haushaltskonsolidierung sowie zur Umstrukturierung und Optimierung des Hochschulsystems ab 2004, Hannover 21.10.2003

o. V. (Forschung & Lehre 2004): NRW: Nur noch Bachelor und Master, in: Forschung & Lehre, 5/2004, S. 239

o. V. (Wissenschaftsmanagement 2004): E-Science: Forschung auf der Basis der neuen Technologien, Einführung zu: Forschung im Netz, Wissenschaftsmanagement Spezial, 1/2004, S. 2f.

Olfers, Ulrich (2002): Informatik (Diplom (FH), Bachelor), Informatik und Multimedia (Master) an der Fachhochschule Karlsruhe, hrsg. vom Zentrum für Information und Beratung der Universität Karlsruhe (TH) und dem Fachbereich für Informatik der Fachhochschule Karlsruhe – Hochschule für Technik, Karlsruhe 2002

Rahmenplan (2004): 33. Rahmenplan für den Hochschulbau nach dem Hochschulbauförderungsgesetz 2004-2007, vom Planungsausschuss für den Hochschulbau mit Wirkung von 05.03.2004 beschlossen

Rahmenprüfungsordnung Fachhochschulen (2002): Rahmenordnung für die Diplomprüfung im Studiengang Informatik – Fachhochschulen, beschlossen von der Konferenz der Rektoren und

Präsidenten der Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland am 05.11.2002 und von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland am 13.12.2002

Rahmenprüfungsordnung Universitäten (1995): Rahmenordnung für die Diplomprüfung im Studiengang Informatik an Universitäten und gleichgestellten Hochschulen, beschlossen von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland am 17.02.1995 und von der Konferenz der Rektoren und Präsidenten der Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland am 21.02.1995

Rechenberg, Peter (2000): Was ist Informatik? – Eine allgemeinverständliche Einführung, 3. Aufl., München/Wien 2000

Schult, Thomas J. (2000): Kurz und gut – Fachhochschulen und Berufsakademien: Der flotte Weg zur Karriere, in: c't 13/2000, S. 180

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2004): Schnellmeldungsergebnisse der Hochschulstatistik: Studierende und Studienanfänger/-innen nach Geschlecht, Hochschularten und Ländern sowie Studienanfängerquoten und Studierende im 1. Fachsemester in ausgewählten Studienbereichen – vorläufige Ergebnisse, Wiesbaden 2004

Stöbe, Markus (2000): Lang und breit – Informatikstudium an Deutschlands Universitäten, in: c't 13/2000, S. 188

System Administration Guild (SAGE 2003): Gedanken zum Berufsbild des Systemadministrators – Diskussionsgrundlage für sage@guug, Arbeitskreis der Systemadministratoren innerhalb der German Unix User Group, 2003 (<http://www.guug.de/sage/texte/berufsbild-2003-01-10.pdf>)

Vogel, Bernd/Scholz, Werner (1997): Wissenschaftliche Werkstätten an Hochschulen, HIS Hochschulplanung 121, Hannover 1997

Vogel, Bernd/Fenner, Henrich/Frerichs, Tim (2001): Elektrotechnik und Informationstechnik an Universitäten und Fachhochschulen, HIS Hochschulplanung 148, Hannover 2001

Vogt, Carsten (2004): Informatik – Eine Einführung in Theorie und Praxis, Heidelberg/Berlin 2004

Weegen, Michael (2003): Entwicklungsdefizite der Informatik an deutschen Hochschulen, in: Das Hochschulwesen (HSW), 5/2003, S. 190-194

Weinzinger, Bernhard (2000): Was ist Informatik?, Online-Studienführer des Fachbereichs Informatik der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Stand: 26.01.2000 (<http://www.informatik.uni-mainz.de>)

Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen (2002): Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen – Informatik, Bericht und Empfehlungen, Hannover 2002

Wissenschaftsrat (1992): Empfehlungen zur Sicherung der Literaturversorgung an den Hochschulbibliotheken der neuen Länder und im Ostteil von Berlin, Berlin 1992

Witzmann, Ralf-Peter (2004): Technische Informatik und Kommunikationstechnik: Neuer Studiengang an der FH Lausitz in Senftenberg, in: idw-online, 14.06.2004

Zentralarchiv für Hochschulbau (1974): Handbuch der baubezogenen Bedarfsplanung, Stuttgart 1974

Zentralstelle für Bedarfsbemessung und wirtschaftliches Bauen (ZBWB 1998): Richtlinien für die Baukostenplanung, Freiburg 1998

Stichwortverzeichnis

- Absolventen**..... 24, 26
Akkreditierung..... 16, 20, 27
Allgemeine Informatik 16, 28, 32
Angewandete Informatik 7, 8ff., 16
Arbeitsmarkt 26
Arbeitsplätze, studentische 66ff., 82f., 84f.
Arbeitsweisen 11f., 54, 81
Archive 78, 84f.
Ausstattungs-faktoren / Platzfaktoren..... 73f.
Bachelorarbeit 30, 51ff.
Bachelorstudiengänge 16, 19, 29ff.
Baukosten..... 100f.
Bedarfsmodelle..... 81
 Fachbereiche Fachhochschulen.... 89 - 92
 Fachbereiche Universitäten..... 83 - 88
 Forschungsgruppen 81f.
Bedarfsplanung..... 2, 103, 108
Belegungsrechnung..... 75f.
Berufspraxissemester 18f., 30
Besprechungsräume..... 78, 82, 84
Bibliotheksräume / -flächen..... 79, 85
Büroräume / -arbeitsplätze..... 66f.
CAVE / Visualisierungseinrichtung.. 9, 68, 85
Computerlabore 66, 67, 82
Curricularnormwerte (CNW)..... 51 - 53
 Fachhochschulen 52f., 62
 Universitäten 51f., 58
Didaktik der Informatik 7f.
Diplomstudiengänge 16, 18
Drittmittelbeschäftigte .. 44, 46, 54f., 56f., 60f.
Durchschnittsdeputat 48f.
E-Learning 17
Experimentell-computerbezogene
 Arbeitsweise..... 12, 82
Experimentell-gerätebezogene
 Arbeitsweise..... 12, 82
Flächenrelationen
 personalbezogene..... 94
 studienplatzbezogene 95 - 99
Flächenrichtwerte 95f.
 Bachelorstudiengang..... 97, 99
 Masterstudiengang..... 97, 99
Forschungsgebiete 6 – 8, 13
Forschungsgegenstand 5
Forschungsgruppenmodelle 82f.
Freies Lernen..... 71f.
Gesellschaft für Informatik 27
Gerätelabore..... 66, 68, 82
Hardwarepraktikum..... 70
Hauptnutzfläche (HNF) 66
Haushaltspersonal 44, 46, 54f., 56f., 60f.
Hörsäle 69, 73ff.
Informatik..... 5f.
Infoterminal..... 70
Ingenieurwissenschaften 5f.
IT-Dienste / Rechnerbetriebsgruppen
 41f., 56f., 86ff.
IT-Techniker / Technisches Personal
 41, 55, 83
Juniorprofessur / Nachwuchsgruppe
 54, 55, 83
Kapazitätsermittlung
 Fachhochschulen 62
 Universitäten 58
Kerninformatik..... 8
Kombinationsstudiengänge..... 16, 28, 32
Kostenflächenarten (KFA)..... 100
Lagerräume / -flächen..... 85, 90f., 93
Lehramtsstudiengänge 20f.
Lehrdeputat 48f., 50, 58, 62
Lehrexport 31f., 58
Lehrimport 31f., 75
Lehrlabore 66, 71
Lehrräume 66, 69 - 71
Lehrflächen..... 71 – 78, 85, 97
Leistungspunkte..... 29
Masterarbeit..... 30, 51ff.
Masterstudiengänge 16, 19, 29ff.
Mindestlehrkräftebedarf
 Fachhochschulen 50
 Universitäten 48f.
Mindestspektrum der Fachgebiete 47
Nachwuchsgruppe / Juniorprofessur
 54, 55, 83
Notebookarbeitsplatz 70
Nutzungsbereiche 66, 93
Nutzungsprofile..... 93
Organisation 37f.
Peripheriegeräte (Kopierer / Drucker) 76, 82f.
Personalbestand..... 42 - 46

Personalmodelle	54	Studienangebote.....	16
Fachhochschulen	60f.	Studienaufbau.....	18f.
Universitäten	56f.	Studiendauer, durchschnittliche	24
Personalrelationen	44, 46	Studieninhalte	27f.
Platzfaktoren / Ausstattungsfaktoren.....	73f.	Studienplatz	57
Pflichtveranstaltungen.....	30, 32, 48, 50	Studienplatzzahl	54, 58, 62
Poolräume	73, 74, 85, 93	Studienstrukturmodelle	29
Projekträume	73, 74, 85, 93	Fachhochschulen	30
Projektveranstaltungen	30, 73f.	Universitäten	30, 32
Promotionsquote.....	25, 58	Studierendenzahlen	22f.
Raumnutzungsarten (RNA) / Raum-		Technische Informatik.....	7
nutzungscode (RNC)	65f., 100	Technisches Personal / IT-Techniker	
Rechnerräume	66	41, 55, 83
Regelstudienzeit	18, 19, 30, 51	Teilrichtwerte.	71 - 75
Robotikhallen	68, 84	Teilzeitfaktor / Vollzeitäquivalente	53
Sekretariate	67, 82	Theoretisch-deduktive Arbeitsweise... 12., 82	
Seminarräume	69, 73ff.	Theoretische Informatik	6f.
Serräume.....	78, 82f.,	Übergangsquoten	33f.
Spezielle Informatik	16, 28, 32	Verlaufsquoten.....	25, 33f., 58, 62
Standorte	39, 40	Vollinformatik	37 – 41, 45
Strukturwissenschaften.....	5f.	Vollzeitäquivalente / Teilzeitfaktor	53
Studienabbruch.....	24f.	Wahl(pflicht)veranstaltungen.....	30, 32, 48, 50
Studienabschlüsse.....	16, 18f.	Werkstatträume	67, 79
Studienanfänger	22f.	Zeitbudgeterfassung	77

HIS Hochschul-Informations-System GmbH, Hannover
Goseriede 9, 30159 Hannover

Bisher erschienene Publikationen

Sämtliche Veröffentlichungen werden seit Januar 1981 durch die HIS Hochschul-Informations-System GmbH vertrieben und sind dort direkt oder über den Buchhandel erhältlich.

Die Bände 1-60 sind nur noch bedingt lieferbar, fehlende oder mit Sternchen gekennzeichnete Bände sind inzwischen vergriffen. Alle Bände sind broschiert. Es besteht auch die Möglichkeit des Abonnements unserer Schriftenreihe.

Reihe: Hochschulplanung

- 1* *Das Hochschul-Informations-System*
1973. 2. Auflage. 50 S. € 2,80. ISBN 3-923105-00-2
- 2 *J. Griese: Kapazitätsnutzung im Hochschulbereich*
E. Dettweiler, H.W. Frey: Kurz- und langfristige Kapazitätsanalyse im Hochschulbereich
1970. 88 S. € 3,90. ISBN 3-923105-01-0
- 3 *R. Caspar: Ökonomische Konzeption einer rationalen Hochschulplanung*
1970. 149 S. € 6,40. ISBN 3-923105-02-9
- 4 *G. Menges, G. Elstermann, H. Rommelfanger: Kapazitätsmodelle*
1971. 86 S. € 4,90. ISBN 3-923105-03-7
- 5 *B. Bessai: Der Einsatz von EDV-Anlagen in den Hochschulverwaltungen der Bundesrepublik*
1971. 126 S. € 7,-. ISBN 3-923105-04-5
- 6 *W. Bayer, H. Oblasser: Betriebssteuerungssystem und Kapazitätsmodell für Hochschulen*
1972. 253 S. € 18,-. ISBN 3-923105-05-3
- 7 *D. Schrammel, J. Griese: Prognose-Informations-System und Auslastungs-Informations-System*
1971. 132 S. € 10,-. ISBN 3-923105-06-1
- 8 *T. Finkenstaedt, M. Redelberger: Anglistik 1970*
1972. 132 S. € 10,-. ISBN 3-923105-07-X
- 9 *Globaler Test eines Berechnungsverfahrens zur Ermittlung der Ausbildungskapazität*
1972. 223 S. € 16,50,-. ISBN 3-923105-08-8
- 10 *H.W. Frey, M. Utz: Untersuchung des Personal- und Raumbedarfs im Fach Anglistik mit Hilfe eines Simulationsmodells auf EDV-Basis*
1972. 182 S. € 14,-. ISBN 3-923015-09-6
- 11 *A. Angermann, H.G. Bartels: Haushaltskonsolidierung und Finanzierungsrechnung*
1972. 254 S. € 11,-. ISBN 3-923105-10-X
- 12 *A. Angermann, U. Blechschmidt: Hochschul-Kostenrechnung*
1972. 298 S. € 14,-. ISBN 3-923105-11-8
- 13 *Berufsausbildung und Hochschulbereich*
1973. 188 S. € 14,-. ISBN 3-923105-12-6
- 14 *B. Bessai: Der Aufbau einer Informationsbank, insbesondere einer Datenbank, als Voraussetzung für die Lösung von Managementproblemen im Hochschulbereich*
1973. 347 S. € 16,-. ISBN 3-923105-13-4
- 15 *J. Beckmann: Gravitationstheoretischer Ansatz zur Ermittlung des regionalen Studentenaufkommens in NRW*
1973. 142 S. € 11,-. ISBN 3-923105-14-7

- 16 *F. Rischkowsky*: Thesaurus Hochschulplanung
1973. 214 S. € 14,-. ISBN 3-923105-15-0
- 17 *K.M. Hussain, H.L. Freytag*: Resource, Costing and planning Models in Higher Education
1973. 152 S. € 11,-. ISBN 3-923105-16-9
- 18 *E. Schrader, K.D. Schmidt, H. Gerken, F. Bunzel*: Das Verfahren der Flächenbedarfsplanung für die Universität Bielefeld
1974. 310 S. € 16,-. ISBN 3-923105-17-7
- 19 *H.W. Frey, W. Jüllig, R. Mauder, P. Näger*: Anwendung des HIS-Simulationsmodells B an der Universität Karlsruhe
1975. 119 S. DM 24,-. ISBN 3-923105-18-5
- 20 *H. Bonin, W.L. Oppenheim*: HISKAM. Ein computergestütztes Informationssystem zur Abwicklung des Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesens an Hochschulen
1975. 371 S. € 18,-. ISBN 3-923105-19-3
- 21 *R. Foerst, H.W. Frey*: Organisation der Lehre und Ausbildungskapazität in der klinischen Medizin
1975. 238 S. € 16,-. ISBN 3-923105-20-7
- 22* *D. Ipsen, G. Portele*: Organisation von Forschung und Lehre an westdeutschen Hochschulen
1976. 287 S. € 16,-. ISBN 3-923105-21-5
- 23* *U. Korte*: Akademische Bürokratie. Eine empirische Untersuchung über den Einfluß von Organisationsstrukturen auf Konflikte an westdeutschen Hochschulen
1976. 172 S. DM 24,-. ISBN 3-923105-22-3
- 24 *W. Albert, C. Oehler*: Die Kulturausgaben der Länder, des Bundes und der Gemeinden einschließlich Strukturausgaben zum Bildungswesen
1976. 505 S. € 21,-. ISBN 3-923105-23-1
- 25* *C. Oehler, L. Birk, F. Blahusch, F. Kazemzadeh, D. Kraft-Krumm*: Studienplanung und Organisation der Lehre
1976. 574 S. € 21,-. ISBN 3-923105-24-X
- 26 *R. Foerst, E. Korte*: Organisation der Lehre und Ausbildungskapazität in der Zahnmedizin
1976. 174 S. DM 24,-. ISBN 3-923105-25-8
- 28 *L. Birk, H. Griesbach, K. Lewin, M. Schacher*: Abiturienten zwischen Schule, Studium und Beruf - Wirklichkeit und Wünsche
1978. 115 S. DM 24,-. ISBN 3-923105-26-6
- 29* *C. Oehler, L. Birk, F. Blahusch, F. Kazemzadeh*: Organisation und Reform des Studiums - Eine Hochschullehrerbefragung
1978. 102 S. DM 22,-. ISBN 3-923105-27-4
- 30 *E. Rau*: Hochschulreform in Schweden - Ein Überblick
1978. 95 S. DM 22,-. ISBN 3-923105-28-2
- 31 *R. Foerst, E. Korte*: Pharmazie in Freiburg - Studiengang und Curricularrichtwert
1978. 120 S. DM 24,-. ISBN 3-923105-29-
- 32 Studenten zwischen Hochschule und Arbeitsmarkt
1980. 172 S. DM 22,-. ISBN 3-923105-30-4
- 33 *K. Lewin, M. Schacher*: Studium oder Beruf? - Studienberechtigte 1976, zwei Jahre nach Erwerb der Hochschulreife
1979. 220 S. DM 24,-. ISBN 3-923105-31-2
- 34 *C. Rothe*: Abiturientenberatung und weiterer Bildungslebenslauf
1981. 191 S. € 18,-. ISBN 3-922901-00-X

- 35* *K. Lewin, M. Schacher*: Studienberechtigte 78 - Studien- und Berufswahl im Wandel? Bestandsaufnahme und Vergleich mit Studienberechtigten 76
1981. 199 S. € 18,-. ISBN 3-922901-01-8
- 36* *R. v. Lützu, H. Hopf, W. Küster, D. Peschke*: Hochschulberichtssystem
1981. 200 S. € 18,-. ISBN 3-922901-02-6
- 37 *J. Knop*: Wirtschaftlichkeit der automatisierten Datenverarbeitung in den Hochschulverwaltungen
1981. 243 S. € 18,-. ISBN 3-922901-08-5
- 38 *F. Durrer, F. Kazemzadeh*: Beschäftigungsprobleme nicht eingestellter Lehrer - Auswirkungen, Einstellungen, Erwartungen am Beispiel von Lehrern in Hessen
1981. 198 S. € 18,-. ISBN 3-922901-14-X
- 39 *J. Knop, H. Stichtenoth, K. Brauer, J. Hammerschick, J. Jaschke, F. Wolf*: Einsatz automatisierter Verfahrenslösungen in den Hochschul- und Klinikverwaltungen der Bundesrepublik Deutschland - Eine Bestandsaufnahme
1981. 348 S. € 20,-. ISBN 3-922901-15-8
- 40* *F. Kazemzadeh, K.-H. Minks*: Attraktivität des Ingenieurstudiums in der Diskussion - Hintergründe, Einflüsse und Wirkungen. Zwischenergebnisse einer empirischen Untersuchung
1982. 60 S. DM 20,-. ISBN 3-922901-16-6
- 41* *R. Reissert, L. Birk*: Studienverlauf, Studienfinanzierung und Berufseintritt von Hochschulabsolventen und Studienabbrechern des Studienjahres 1979
1982. 173. S. € 18,-. ISBN 3-922901-17-4
- 42* *K. Lewin, R. Piesch, M. Schacher*: Studienberechtigte 78 - Studienaufnahme, Studienfinanzierung, Zufriedenheit. Bestandsaufnahme zwei Jahre nach Erwerb der Hochschulreife und Vergleich mit Studienberechtigten 76
1982. 173 S. € 18,-. ISBN 3-922901-17-4
- 43 *K. Lewin, R. Piesch, M. Schacher*: Studienberechtigte 76 - Studium und Berufsausbildung: Verläufe und Übergänge. Bestandsaufnahme vier Jahre nach der Schulzeit
1982. 80 S. € 18,-. ISBN 3-922901-19-0
- 44* *F. Kazemzadeh, H. Schaeper*: Fachspezifische Studentenprofile - Bedingungen der Integration in das Studium, Zwischenergebnisse einer empirischen Untersuchung
1983. 100 S. € 15,-. ISBN 3-922901-21-2
- 45* *E. Frackmann*: Probleme der Finanzierung, Budgetierung und Evaluation im US-amerikanischen Hochschulbereich
1983. 130 S. € 18,-. ISBN 3-922901-22-0
- 46* *H. Gerken, W. Pietsch, M. Puttendörfer, H. Schwab, B. Weidner-Russell*: Leitfaden zur Umnutzungsplanung
1983. 250 S. € 18,-. ISBN 3-922901-23-9
- 47* *F. Kazemzadeh, K.-H. Minks*: Attraktivität des Ingenieurstudiums - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung
1983. 160 S. € 18,-. ISBN 3-922901-24-7
- 48* *U. Hempel*: Bemessung des Flächenbedarfs zentraler Hochschulbibliotheken
1983. 110 S. € 15,-. ISBN 3-922901-25-5
- 49 *H. Heinrich*: Ein System zur Koordination von Lehrveranstaltungen an Hochschulen
1983. 112 S. € 15,-. ISBN 3-922901-26-3
- 50 *H. Stichtenoth, S. Grätz, J. Knop*: Einsatz der automatisierten Datenverarbeitung in der Hochschulmedizin
1983. 216 S. € 18,-. ISBN 3-922901-27-1

- 51* *F. Durrer-Guthof, F. Kazemzadeh*: Studienberechtigte 80 - Ausbildungspläne, Motivation und Tätigkeitsstruktur. Bestandsaufnahme ein halbes Jahr nach Schulabgang und Vergleich mit Studienberechtigten 1976 und 1978
1984. 140 S. € 18,-. ISBN 3-922901-28-X
- 52* *F. Kazemzadeh, H. Schaeper*: Wer findet sich im Studium zurecht? Ergebnisse einer Untersuchung von Studenten in der Eingangsphase des Studiums
1984. 150 S. € 18,-. ISBN 3-922901-29-8
- 53* *F. Durrer-Guthof, F. Kazemzadeh*: Berufliche Ausbildung - Alternative zum Studium? Ergebnisse einer Untersuchung zum Übergangsverhalten von Studienberechtigten von der Schule zu weiterführender Ausbildung
1984. 180 S. € 18,-. ISBN 3-922901-30-1
- 54 *K. Lewin, M. Leszczensky, R. Piesch, M. Schacher*: Analyse der Situation der Studienanfänger im Wintersemester 1983/84 - Studienwünsche und Studienwahl, Berufserwartungen
1984. 144 S. € 18,-. ISBN 3-922901-31-X
- 55 *K. Lewin, M. Leszczensky, M. Schacher*: Studienanfänger im Wintersemester 1984/85 - Studien- und Berufswahl bei rückläufigen Studienanfängerzahlen
1985. 69 S. € 18,-. ISBN 3-922901-32-8
- 56* *B. Weidner-Russell, D. Müller*: Untersuchung zur Unterbringung des ruhenden Verkehrs an Hochschulen
1985. 141 S. € 18,-. ISBN 3-922901-33-6
- 57 *F. Durrer-Guthof, R. Piesch, H. Schaeper*: Studienberechtigte 83, Studienentscheidung - Einfluß von Arbeitsmarkt und Studienfinanzierung
1986. 90 S. € 18,-. ISBN 3-922901-34-4
- 58* *K. Schnitzer, H. Schaeper, J. Gutmann, Ch. Breustedt*: Probleme und Perspektiven des Ausländerstudiums in der Bundesrepublik Deutschland - Untersuchung über Studienverlauf, Studienbedingungen, soziale Lage und Reintegration von Studenten aus Entwicklungsländern
1986. 309 S. € 21,-. ISBN 3-922901-35-2
- 59* *K. Lewin, M. Schacher*: Studienanfänger im Wintersemester 1985/86 - Studium an Universität oder Fachhochschule
1986. 87 S. € 18,-. ISBN 3-922901-36-0
- 60* *F. Stratmann, I. Holzkamm*: Chemikalierversorgung und -entsorgung in Hochschulen - Bericht zur Beschaffung, Lagerung und Verteilung von Chemikalien und Entsorgung von chemischen Sonderabfällen in Hochschulen
1986. 138 S. € 18,-. ISBN 3-922901-37-9
- 61* *R. Reissert, B. Marciszewski*: Studienverlauf und Berufseintritt - Ergebnisse einer Befragung von Hochschulabsolventen und Studienabbrechern des Studienjahres 1984
1987. 130 S. € 18,-. ISBN 3-922901-38-7
- 62 *K. Lewin, M. Schacher*: Studienanfänger im Wintersemester 1986/87 - Immer mehr Abiturienten an Fachhochschulen
1987. 130 S. € 18,-. ISBN 3-922901-39-5
- 63 *F. Kazemzadeh, K.-H. Minks, R.-R. Nigmann*: "Studierfähigkeit" - Eine Untersuchung des Übergangs vom Gymnasium zur Universität
1987. 300 S. € 21,-. ISBN 3-922901-40-9
- 64 *K. Schnitzer, R. Holtkamp*: Studium in Berlin - Untersuchung zur Situation von Studierenden an Berliner Hochschulen
1987. 260 S. € 21,-. ISBN 3-922901-41-7
- 65* *M. Kahle, F. van Dijk*: Zentrale Gebäudeleittechnik in Hochschulkliniken - Untersuchung zum ZLT-G-Einsatz
1987. 138 S. € 18,-. ISBN 3-922901-43-4

- 66* *H. König, C. Schnoor*: Bestandserhaltung von Hochschulgebäuden - Untersuchung zu den Rechtsgrundlagen, den Einflußgrößen und dem zukünftigen Mittelbedarf
1988. 220 S. € 20,-. ISBN 3-922901-44-1
- 68 *B. Weidner-Russell, K. Haase*: Nachfrage an Infrastruktureinrichtungen an Hochschulen - Materialien zu den Bereichen Bibliotheken, sonstige Arbeitsplätze der Hochschulen, Fortbildung und studienbegleitende Freizeit, Erwerbstätigkeit, Verpflegungseinrichtungen, Wohnen, Verkehr
1988. 250 S. € 20,-. ISBN 3-922901-46-8
- 69* *K. Lewin, M. Schacher*: Studienanfänger im Wintersemester 1987/88 - Zunahme der Studienanfängerzahlen bei abnehmenden Studienberechtigtenzahlen
1988. 130. S. € 18,-. ISBN 3-922901-47-6
- 70 Studienzeiten auf dem Prüfstand - Dokumentation des HIS-Kolloquiums am 18. u. 19. Mai im Wissenschaftszentrum Bonn - Bad Godesberg
1988. 360 S. € 20,-. ISBN 3-922901-48-4
- 71 *F. Stratmann, I. Holzkamm*: Sonderabfallentsorgung in Hochschulen - Eine Bestandsaufnahme der derzeitigen Hochschulpraxis.
1988. 200 S. € 19,-. ISBN 3-922901-49-2
- 72 *K. Schnitzer, W. Isserstedt*: Bildungskredit - Akzeptanzuntersuchung zu einem neuen Finanzierungsmodell im Bildungsbereich (für das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft
1988. 69 S. € 15,- ISBN 3-922901-50-6
- 73* *M. Kahle, F. van Dijk*: Zentrale Gebäudeleittechnik - Hinweise zu Planung und Betrieb von ZLT-Systemen einschließlich DDC
1989. 65 S. € 15,-. ISBN 3-922901-51-4
- 74 *R.-R. Nigmann*: Abiturienten an Fachhochschulen - Ursachen und Auswirkungen der Attraktivität des Fachhochschulstudiums für Abiturienten
1989. 120 S. € 18,-. ISBN 3-922901-52-2
- 75* *K. Lewin, M. Schacher*: Studienanfänger im Wintersemester 1988/89 -Trend zum Studium setzt sich fort
1989. 190 S. € 19,-. ISBN 3-922901-53-0
- 76 *R. Holtkamp, F. Kazemzadeh*: Das Engagement der Hochschulen in der Weiterbildung - Situation und Perspektiven
1989. 169 S. € 18,-. ISBN 3-922901-54-9
- 77* *R. Reissert, H. Schaeper*: Pro-forma-Studium - "Studieren" ohne Studienabsicht
1989. 150. S. € 18,-. ISBN 3-922901-55-7
- 78 *H. Schaeper*: Studium in Berlin - Neuere Entwicklungstendenzen
1989. 132 S. € 18,-. ISBN 3-922001-56-5
- 79* *H. Schaeper, K. Schnitzer*: Hochschulausbildung in Japan - Abstimmung zwischen Bildungs- und Beschäftigungssystem - Exposé zum Forschungsstand und Forschungsbedarf
1989. 102 S. € 16,-. ISBN 3-922901-57-3
- 80 *F. Kazemzadeh*: Was halten Hochschullehrer von der Weiterbildung? Ergebnisse einer empirischen Untersuchung
1989. 65 S. € 15,-. ISBN 3-922901-54-9
- 81* *F. Kazemzadeh*: Gebühren und Entgelte für Weiterbildungsangebote der Hochschulen - Eine Untersuchung zur Finanzierung der wissenschaftlichen Weiterbildung an Hochschulen
1990. 140. S. € 16,-. ISBN 3-922901-59-X

- 82 *H.-G. Budde, M. Leszczensky*: Behinderte und chronisch Kranke im Studium - Ergebnisse einer Sonderauswertung der 12. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerkes im Sommersemester 1988
1990. 120. S. € 18,-. ISBN 3-922901-62-X
- 83 *K. Lewin, M. Schacher*: Studienanfänger im Wintersemester 1989/90 - Optimistische Berufserwartungen fördern Studienaufnahme
1990. 215 S. € 19,-. ISBN 3-922901-63-8
- 84 *K. Lewin, M. Schacher*: Studienberechtigte des Jahres 1976 auf dem Weg in den Beruf bis 1988 - Erwartungen alles in allem erfüllt
1990. 110 S. € 18,-. ISBN 3-92901-65-4
- 85 *K. Schnitzer, E. Korte*: Untersuchungen über die Beteiligung der Medizin am ERASMUS-Programm - Ergebnisse einer Evaluation
1990. 110 S. € 16,-. ISBN 3-922901-66-2
- 86 *E. Frackmann u.a.*: EDV-Unterstützung der Mittelbewirtschaftung an Hochschulen
1991. 146 S. € 18,-. ISBN 3-922901-68-9
- 87 *R. Holtkamp*: Berufspraktische Weiterqualifizierung von Professorinnen und Professoren an Fachhochschulen und Praxisbezug des Studiums
Eine Untersuchung zu den Möglichkeiten der Aktualisierung berufspraktischer Kenntnisse des Lehrkörpers an den Fachhochschulen
1991. 120 S. € 18,-. ISBN 3-922901-70-0
- 88 *K. H. Minks, R. Nigmann*: Hochschulabsolventen 88/89 zwischen Studium und Beruf
1991. 210 S. € 19,-. ISBN 3-922901-71-9
- 89 *K. Lewin, G.-W. Bathke, M. Schacher, D. Sommer*: Studienanfänger im Wintersemester 90/91 - Studienentscheidung und Studienbeginn in den alten und neuen Ländern
1991. 324 S. € 22,50,-. ISBN 3-922901-72-7
- 90* *U. Heublein, F. Kazemzadeh*: Studieren in den neuen Ländern 1991 - Eine Untersuchung zur Studienbefindlichkeit unter strukturell veränderten Bedingungen
1991. 160 S. € 16,-. ISBN 3-922901-73-5
- 91* Planungs- und Beurteilungskriterien für biotechnologische Forschungsflächen
Bearbeitung: *H. Gerken, K. Haase, P. Jockusch, H. Küsgen*
1991. 210 S. € 19,-. ISBN 3-922901-75-1
- 92 *R. Holtkamp, K. Schnitzer (Hg.)*: Evaluation des Lehrens und Lernens - Ansätze, Methoden, Instrumente
Evaluationspraxis in den USA, Großbritannien und den Niederlanden
Dokumentation der HIS-Tagung am 20. und 21. Februar 1992 im Wissenschaftszentrum Bonn-Bad Godesberg
1992. 148 S. € 18,-. ISBN 3-922901-77-8
- 93 Bauliche Entwicklungsplanung Friedrich-Schiller-Universität Jena
Bearbeitung: *B. Weidner-Russell, K. Haase, C. Schnoor, W. Dunkl, P. Jockusch*
1992. 472 S. € 25,-. ISBN 3-922901-78-6
- 94 *J. Müller*: Sonderabfallentsorgung in Hochschulen der neuen Länder
Eine Bestandsaufnahme der derzeitigen Hochschulpraxis
1992. 168 S. € 20,-. ISBN 3-922901-79-4
- 95 *K. Lewin, G.-W. Bathke, U. Heublein, D. Sommer*: Studienanfänger im Wintersemester 1991/92 - Studienentscheidungen in den alten und neuen Ländern: Annäherungstendenzen
1992. 318 S. € 30,-. ISBN 3-922901-80-8
- 96 *K.-H. Minks, G.-W. Bathke*: Berufliche Integration und Weiterbildung von jungen Akademikern aus den neuen Ländern
1992. 138 S. € 18,-. ISBN 3-922901-81-6

- 97 *I. Kahle*: Studierende mit Kindern - Die Studiensituation sowie die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden mit Kindern in der Bundesrepublik Deutschland.
1993. 107 S. € 18,-. ISBN 3-922901-82-4
- 98 *K. Lewin, H. Cordier, D. Sommer*: Bilanz 12 Jahre nach Hochschulreife
Ausbildungs- und Studienverläufe, Berufswahl von Studienberechtigten '78 bis 1990
1993. 126 S. € 18,-. ISBN 3-922901-83-2
- 99 *M. Leszczensky*: Der Trend zur studentischen Selbstfinanzierung
Ursachen und Folgen
1993. 298 S. € 30,-. ISBN 3-922901-84-0
- 100* *H. König, C. Schnoor*: Alternative Verfahren der Planung und Finanzierung von
Hochschulbauten
1993. 196 S. € 25,-. ISBN 3-922901-85-9
- 101* *I. Holzkamm*: Planung von Gefahrstofflagern in Hochschulen -
Hilfe zur Raumprogrammierung von Sonderabfallzwischenlagern und
Chemikalienversorgungsanlagen
1993. 122 S. € 18,-. ISBN 3-922901-86-7
- 102 *K. Lewin, H. Cordier, U. Heublein, D. Sommer*: Studienanfänger im Wintersemester 1992/93 in
den alten und neuen Ländern - zunehmende Angleichung der Studienfächerstrukturen
1993. 146 S. € 18,-. ISBN 3-922901-87-5
- 103 Neue Bauvorhaben an Fachhochschulen - Dokumentation
Bearbeitung: *K. Haase, P. Pfadenhauer, H. Gerken, U. Lange,
B. Weidner-Russell*
1993. 264 S. € 30,-. ISBN 3-922901-88-3
- 104 *F. Kazemzadeh, M. Schacher, W. Steube*: Hochschulstatistische Indikatoren im
Ländervergleich: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande
1994. 181 S. € 25,-. ISBN 3-922901-89-1
- 105 *W. Fricke, G. Grauer*: Hochschulsozialisation im Sozialwesen
Entwicklung von Persönlichkeit, studienbezogene Einstellungen, berufliche Orientierungen
1994. 336 S. € 40,-. ISBN 3-922901-90-5
- 106* *K. Dammann-Doench, B. Vogel*: Materialien zur Mensaplanung
Eine Dokumentation und vergleichende Auswertung von Mensa-Neubauten ab 1985
1994. 350 S. € 40,-. ISBN 3-922901-91-1
- 107 *K. Lewin, U. Heublein, D. Sommer, H. Cordier, H. Andermann*:
Studienanfänger im Wintersemester 1993/94 in den alten und neuen Ländern
- Studienanfänger immer älter
1994. 136 S. € 18,-. ISBN 3-922901-94-8
- 108 *M. Leszczensky, H. Thole*: Ausstattungsvergleich niedersächsischer Universitäten
und Fachhochschulen - Methodenentwicklung und exemplarische Anwendung
1995. 197 S. € 25,-. ISBN 3-922901-96-4
- 109 *B. Vogel, I. Holzkamm*: Sanierung von Chemiegebäuden an Hochschulen
1995. 280 S. € 30,-. ISBN 3-922901-97-2
- 110* *F. Stratmann, J. Müller*: Organisation des Arbeits- und Umweltschutzes in
Hochschulen - Bestandsaufnahme der derzeitigen Hochschulpraxis und Vorschläge zur
Organisationsgestaltung
1995. 220 S. € 27,50. ISBN 3-922901-98-0
- 111 *K. Haase, M. Senf*: Materialien zur Hörsaalplanung
1995. 762 S. € 40,-. ISBN 3-922901-99-9

- 112 *K. Lewin, U. Heublein, D. Sommer*: Studienanfänger im Wintersemester 1994/95
- Interesse am Ingenieurstudium gesunken
1995. 150 S. € 25,-. ISBN 3-930447-00-2
- 113 *R. Holtkamp (Hg.)* Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen
Dokumentation durchgeführter Vorhaben
1995. 330 S. € 40,-. ISBN 3-930447-01-0
- 114 *M. Leszczensky, A. Barna, I. Kuhnert, H. Thole*:
Ausstattungsvergleich an der Universität Hannover
Fachbereiche - Lehreinheiten - Studiengänge
Verfahrensbeschreibung und vorläufige Ergebnisse. Eine Untersuchung der
HIS GmbH in Zusammenarbeit mit der Universität Hannover
1995. 133 S. € 18,-. ISBN 3-930447-02-9
- 115 *R. Holtkamp*: Duale Studienangebote der Fachhochschulen
1996. 144 S. € 18,-. ISBN 3-930447-03-7
- 116* *K.-H. Minks*: Frauen aus technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen.
Eine Untersuchung der Berufsübergänge von Absolventinnen und Absolventen
1996. 110 S. € 18,-. ISBN 3-930447-04-5
- 117 *Th. Sand, B. Weidner-Russell*: Stellplatzerrichtung an Hochschulen
Bauordnungsrechtliche Grundlagen und deren Handhabung
1996. 132 S. € 25,-. ISBN 3-930447-05-3
- 118 *H. König, F. Kupfer*: Leasingfinanzierungen - Eine Alternative für den Hochschulbau?
1996. 280 S. € 30,-. ISBN 3-930447-06-1
- 119 *M. Schacher*: Vorausschätzung des Angebotes an Absolventen der Humanmedizin und
Auswirkungen auf den Bestand an Ärzten bis zum Jahr 2030
1996. 115 S. € 18,-. ISBN 3-930447-07-X
- 120 *K. Lewin, U. Heublein, J. Schreiber, D. Sommer*: Studienanfänger im Wintersemester
1995/96 - erstmals mehr Studienanfängerinnen als Studienanfänger an Universitäten
1996. 165 S. € 25,-. ISBN 3-930447-08-8
- 121 *B. Vogel, W. Scholz*: Wissenschaftliche Werkstätten in Hochschulen
1997. 388 S. € 47,50. ISBN 3-930447-09-6
- 122* *F. Stratmann, R. Tegtmeyer, M. Mazur*: Fremdvergabe von Aufgaben Technischer
Dienste in Hochschulen
1997. 189 S. € 25,-. ISBN 3-930447-10-X
- 123* *H. Gerken, U. Lange, T. Thauer, B. Weidner-Russell*: Nutzungs- und
Kostenflächenarten-Profile im Hochschulbereich
1997. 152 S. € 25,-. ISBN 3-930447-11-8
- 124 *H. König, H. Kreuter*: Büroräume/Büroarbeitsplätze in Hochschulen
1997. 230 S. € 32,50. ISBN 3-930447-12-6
- 125 *M. Leszczensky, A. Barna, M. Schacher*: Ausstattungsvergleich niedersächsischer
Universitäten und Fachhochschulen II
Kennzahlenergebnisse für 1994 und Vergleich mit den Ergebnissen von 1992
1997. 340 S. € 47,50. ISBN 3-930447-13-4
- 126 *T. Sand*: Bauliche Anforderungen und Auswirkungen bei verstärktem Medieneinsatz
an Hochschulen - Szenarien
1997. 150 S. € 25,-. ISBN 3-930447-14-2
- 127 *K. Haase, M. Senf, B. Weidner-Russell*: Struktur, Studienangebot und
Flächen von Kunsthochschulen - Planungsmaterialien
1997. 230 S. € 32,50. ISBN 3-930447-15-0

- 128 *K. Lewin, U. Heublein, J. Schreiber, D. Sommer:* Studienanfänger im Wintersemester 1996/97 - an Fachhochschulen erstmals mehr Abiturienten als Studienberechtigte mit Fachhochschulreife
1997. 190 S. € 25,-. ISBN 3-930447-16-9
- 129 *R.-D. Person, R. Tegtmeyer:* Gebäudeautomation in Hochschulen
Planung, Organisation und Betrieb
1998. 200 S. € 25,-. ISBN 3-930447-18-5
- 130* *F. Kupfer:* Monetäre Bewertung von Hochschulliegenschaften
1998. 154 S. € 25,-. ISBN 3-930447-19-3
- 131 *B. Vogel, I. Holzkamm:* Chemie und Biowissenschaften an Universitäten
Struktur- und Organisationsplanung, Bedarfsplanung, Projektplanung
1998. 300 S. € 37,50. ISBN 3-930447-21-5
- 132 *F. Kazemzadeh, M. Teichgräber:* Europäische Hochschulsysteme -
Ein Vergleich anhand statistischer Indikatoren
1998. 227 S. € 32,50. ISBN 3-930447-22-3
- 133 Kennzahlensystem und Ausstattungvergleich der Berliner Universitäten
1998. 85 S. € 18,-. ISBN 3-930447-23-1
- 134 *K. Haase, M. Senf:* Struktur, Studienangebot und Flächen von Musikhochschulen
- Planungsmaterialien
1998. 280 S. € 37,50. ISBN 3-930447-24-X
- 135 *I. Kuhnert, M. Leszczensky:* Kostenrechnung an Hochschulen
Erfassung und Bewertung hochschulinterner Kostenstrukturen
Modellversuch an der Universität Bonn und der Universität – Gesamthochschule Wuppertal
1998. 170 S. € 25,-. ISBN 3-930447-25-8
- 136 *R. Tegtmeyer:* Gebäudereinigung in Hochschulen und Hochschulkliniken
1999. 172 S. € 25,-. ISBN 3-930447-26-6
- 137 *B. Vogel, T. Frerichs:* Maschinenbau an Universitäten und Fachhochschulen
Struktur- und Organisationsplanung, Bedarfsplanung, Programmplanung
1999. 175 S. € 25,-. ISBN 3-930447-27-4
- 138 *K. Lewin, U. Heublein, J. Schreiber, D. Sommer:* Studienanfänger im Wintersemester 1998/99
- Strukturen im Wandel: mehr Studienanfängerinnen,
weniger Studienanfänger mit Fachhochschulreife,
weniger Studienanfänger mit Berufsausbildung
1999. 170 S. € 25,-. ISBN 3-930447-28-2
- 139 *R.-D. Person:* Rationelle Energieverwendung in Hochschulen
1999. 118 S. € 18,-. ISBN 3-930447-29-0
- 140 *T. Sand, K. Wahlen:* Mediennutzungskonzepte im Hochschulbereich
Planung, Organisation, Strategien
2000. 226 S. € 32,50. ISBN 3-930447-30-4
- 141 Flächenmanagement Rheinland-Pfalz
Ein Steuerungsmodell für den Aus- und Neubau
der Hochschulen des Landes
2000. 166 S. € 25,-. ISBN 3-930447-31-2
- 142 *K. Haase, T. Frerichs:* Agrarwissenschaften an Universitäten und Hochschulen
2000. 160 S. € 25,-. ISBN 3-930447-32-0

- 143 *R. Holtkamp, P. Koller, K.-H. Minks*: Hochschulabsolventen auf dem Weg in den Beruf
Eine Untersuchung des Berufsübergangs der Absolventenkohorten
1989, 1993 und 1997
2000. 225 S. € 32,50. ISBN 3-930447-33-9
- 144 *M. Leszczensky, Á. Barna, M. Schacher*: Ausstattungs- und Kostenvergleich
niedersächsischer Universitäten
2000. 393 S. € 47,50. ISBN 3-930447-34-7
- 145 *M. Leszczensky, F. Dölle, I. Kuhnert, M. Wortmann*: Ausstattungs- und Kostenvergleich
norddeutscher Universitäten 1998
Kennzahlenergebnisse für die Länder Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern,
Niedersachsen und Schleswig-Holstein
2000. 318 S. € 47,50. ISBN -930447-35-5
- 146 *B. Vogel, B. Stratmann*: Public Private Partnership in der Forschung
Neue Formen der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft
2000. 160 S. € 25,-. ISBN 3-930447-36-3
- 147 *K. Lewin, U. Heublein, M. Teichgräber, D. Sommer*: Evaluation der Praxissemester an den
Fachhochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen
2000. 117 S. € 18,-. ISBN 3-930447-37-1
- 148 *B. Vogel, H. Fenner, T. Frerichs*: Elektrotechnik und Informationstechnik an Universitäten und
Fachhochschulen
Struktur- und Organisationsplanung – Bedarfsplanung - Programmplanung
2001. 158 S. € 25,-. ISBN 3-930447-38-X
- 149 *M. Leszczensky, Á. Barna, F. Dölle, M. Schacher, G. Winkelmann*:
Ausstattungs- und Kostenvergleich norddeutscher Fachhochschulen 1998
Kennzahlenergebnisse für die Länder Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern,
Niedersachsen und Schleswig-Holstein
2001. 176 S. € 25,-. ISBN 3-930447-39-8
- 150 *I. Holzkamm*: Baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Brandschutz in
Hochschulen
2001. 168 S. € 25,-. ISBN 3-930447-40-1
- 151* *M. Leszczensky, Á. Barna, F. Dölle, M. Schacher, G. Winkelmann*:
Ausstattungs- und Kostenvergleich norddeutscher Kunst- und Musikhochschulen 1998
Kennzahlenergebnisse für die Länder Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern,
Niedersachsen und Schleswig-Holstein
2001. 120 S. € 18,-. ISBN 3-930447-41-X
- 152 *H. Griesbach, H.-J. Block, M. Teichgräber, S. Aspridis*: Evaluation des BMBF-Programms
„Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen (aFuE)“
2001. 120 S. € 18,-. ISBN 3-930447-42-8
- 153* *K.-H. Minks*: Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen – neue Chancen zwischen
Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft
Ergebnisse einer Längsschnittuntersuchung zur beruflichen Integration von Frauen aus
technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen
2001. 160 S. € 25,-. ISBN 3-930447-43-6
- 154 *B. Weidner-Russell, M. Senf*: Zu den Flächen niedersächsischer Hochschulen - Untersuchung
aus Anlass der Errichtung eines integrierten Liegenschafts-, Bau- und Gebäudemanagements
des Landes Niedersachsen
2001. 150 S. € 25,-. ISBN 3-930447-44-4

- 155 *K. Lewin, U. Heublein, J. Schreiber, H. Spangenberg, D. Sommer:*
Studienanfänger im Wintersemester 2000/2001: Trotz Anfangsschwierigkeiten optimistisch in die Zukunft
2001. 187 S. € 25,-. ISBN 3-930447-45-2
- 156* *Ch. Heine, F. Durrer, M. Bechmann:* Wahrnehmung und Bedeutung der Arbeitsmarktaussichten bei Studienentscheidung und im Studienverlauf
Ergebnisse aus HIS-Längsschnittuntersuchungen von Studienberechtigten
2002. 92 S. € 20,-. ISBN 3-930447-46-0
- 157 *H. Fenner, B. Vogel:* Wirtschaftsingenieurwesen an Universitäten und Fachhochschulen
Organisation und Ressourcenbedarf von Kombinationsstudiengängen
2002. 156 S. € 25,-. ISBN 3-930447-47-9
- 158 *M. Leszczensky, Á. Barna, C. Bartels, F. Dölle, M. Schacher, G. Winkelmann:*
Ausstattungs- und Kostenvergleich norddeutscher Fachhochschulen 2000
2002. 145 S. € 25,-. ISBN 3-930447-49-5
- 159* *K.-H. Minks, H. Schaeper:* Modernisierung der Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft und Beschäftigung von Hochschulabsolventen
Ergebnisse aus Längsschnittuntersuchungen zur beruflichen Integration von Hochschulabsolventinnen und -absolventen
2002. 152 S. € 25,-. ISBN 3-930447-50-9
- 160 *H. Moog, K. Federbusch:* Physik an Universitäten – Organisations- und Ressourcenplanung
2002. 184 S. € 25,-. ISBN 3-930447-51-7
- 161 *F. Dölle, P. Jenkner, M. Leszczensky, M. Schacher, G. Winkelmann:*
Ausstattungs-, Kosten- und Leistungsvergleich Universitäten 2000
Kennzahlenergebnisse für die Länder Berlin, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein
2002. 292 S. € 40,-. ISBN 3-93047-52-5
- 162 *S. Ritter, L. Strübel:* Hochschulisches Liegenschafts- und Flächenmanagement in ausgewählten europäischen Ländern
2003. 192 S. € 25,-. ISBN 3-930447-53-3
- 163 *U. Heublein, H. Spangenberg, D. Sommer:* Ursachen des Studienabbruchs
Analyse 2002
2003. 236 S. € 35,-. ISBN 3-930447-54-1
- 164 *H. Moog, K. Federbusch:* Medizinische Forschungszentren
Organisation und Ressourcenplanung
2003. 102 S. € 25,-. ISBN 3-930447-55-X
- 165 *B. Kleimann, K. Wannemacher:* E-Learning an deutschen Hochschulen
Von der Projektentwicklung zur nachhaltigen Implementierung
2004. 184 S. € 25,-. ISBN 3-930447-56-8 (ISBN 3-930447-61-4 englische Version)
- 166 *K. Federbusch, L. Strübel:* Bauwesen an Universitäten und Fachhochschulen – Organisations- und Ressourcenplanung für Architektur und Bauingenieurwesen
2004. 224 S. € 35,-. ISBN 3-930447-57-6
- 167 *M. Leszczensky, D. Orr, A. Schwarzenberger, B. Weitz:*
Staatliche Hochschulsteuerung durch Budgetierung und Qualitätssicherung:
Ausgewählte OECD-Länder im Vergleich
2004. 241 S. € 35,-. ISBN 3-930447-58-4
- 168 *G. Jongmanns, B. Vogel:* Wissenschaftlich-technische Dienstleistungen
Reorganisation und Ressourcenplanung für Natur- und Ingenieurwissenschaften an Universitäten
2004. 120 S. € 20,-. ISBN 3-930447-59-2

- 169 *K. Briedis, K.-H. Minks: Zwischen Hochschule und Arbeitsmarkt*
Eine Befragung von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen des Prüfungsjahres 2001
2004. 198 S. € 25,-. ISBN 3-930447-60-6
- 170 *P. G. Waugaman, H.-R. Friedrich, L. G. Tornatzky, H.-U. Schmidt.*
Competitiveness in Research. A Comparative Pilot Study
2004. 90 S. € 20,-. ISBN 3-930447-62-6
- 171 *J. Söder-Mahlmann, Ch. Saller, S. Hanrath: Entwicklung und Implementierung eines*
Flächenmanagement-Instruments für die Hochschulen des Landes Bremen
2004. 82 S. € 20,-. ISBN 3-930447-63-0
- 172 *F. Dölle, J. Appiah, P. Jenkner, S. Quiram, M. Schacher, G. Winkelmann:*
Ausstattungs- und Kostenvergleich Fachhochschulen 2002
Kennzahlenergebnisse für die Länder Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern,
Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein
2004. 179 S. € 25,-. ISBN 3-930447-64-9
- 173 *Ch. Kerst, K.-H. Minks: Fünf Jahre nach dem Studienabschluss – Berufsverlauf und aktuelle*
Situation von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen des Prüfungsjahrgangs 1997
2005. 200 S. € 25,-. ISBN 3-930447-65-7

