

## Modularisierung von Informatik-Studiengängen

S.Gerber; H.-P.Schötz  
Institut für Informatik, Universität Leipzig  
(<http://www.informatik.uni-leipzig.de/~gerber/lps>)

### Modul und Modulkatalog

Ein **Modul** ist ein inhaltlich festgelegter und zeitlich zusammenhängender Lehrabschnitt mit definierter Funktionalität und Schnittstellen zu seiner Umgebung, der durch eine zu erbringende Prüfungsleistung oder andere zu Prüfungsleistungen alternative, überprüfbare Studienleistungen (Übungsschein, Praktikumsschein, Projektarbeit, Referat, Übungsklausur) abgeschlossen wird. Diese Leistungen werden studienbegleitend erbracht.

Ein Modul umfaßt in der Regel eine Lehrveranstaltung von ein bis zwei Semestern und kann aus Teilmodulen bestehen, die ihrerseits maximal einsemestrigen Lehrveranstaltungen entsprechen.

Die Spezifikation des Moduls bzw. Teilmoduls enthält folgende Parameter:

#### Allgemeine Angaben

- Modulname
- Modulkode (ggf. Name des Teilmoduls, Teilgebiet)
- Modultyp: Modulumfang (Anzahl der SWS; Lehrform); Turnus
- Niveaustufe des Moduls
- Student Workload des Moduls(Lehre, Eigenarbeit)
- Leistungspunktsystem (ECTS); Leistungspunkte; Credits
- Prüfungsmodalitäten; Leistungsnachweis.

#### Modulfunktionalität

- Lehrziel: Auszubildende Fachkompetenz; soziale Kompetenz
- Lehrinhalt des Moduls
- Literaturempfehlungen .

#### Schnittstellenbeschreibung

- Erwartete Vorkenntnisse (Pre-Module)
- Teilnehmerkreis, Teilnahmebedingungen
- Beitrag zu anderen Modulen (Post-Module).

#### Optionale Angaben

- Lage im Studienplan, Semester
- Name des Lesenden und weiteres.

Ein Modul wird in einem **Modulformular** beschrieben. Das Modulformular enthält Angaben zu den vorgenannten Parametern.

Das Modulformular ist in das **Vorlesungsverzeichnis** übertragbar, in dem semester- oder studienjahresbezogen alle Lehrangebote der Fakultät bzw. des Instituts veröffentlicht werden. Die einzelnen Module (oder Kurse) besitzen **Niveaustufen**: Lower Division (Grundstudium) - Upper Division (Bachelor-Studium) und Graduate Level (Master-Studium). Die Zuordnung der Niveaustufe des Moduls hängt wesentlich vom Studienabschnitt und Schwierigkeitsgrad ab. Die Niveaustufe ist aus der Modulnummer ersichtlich. Die **Modulnummer** gibt auch Auskunft über eine zunehmende wissenschaftliche Vertiefung der betreffenden Lehrinhalte im Verlauf des Studiums.

**Modularisierung von Informatik-Studiengängen**

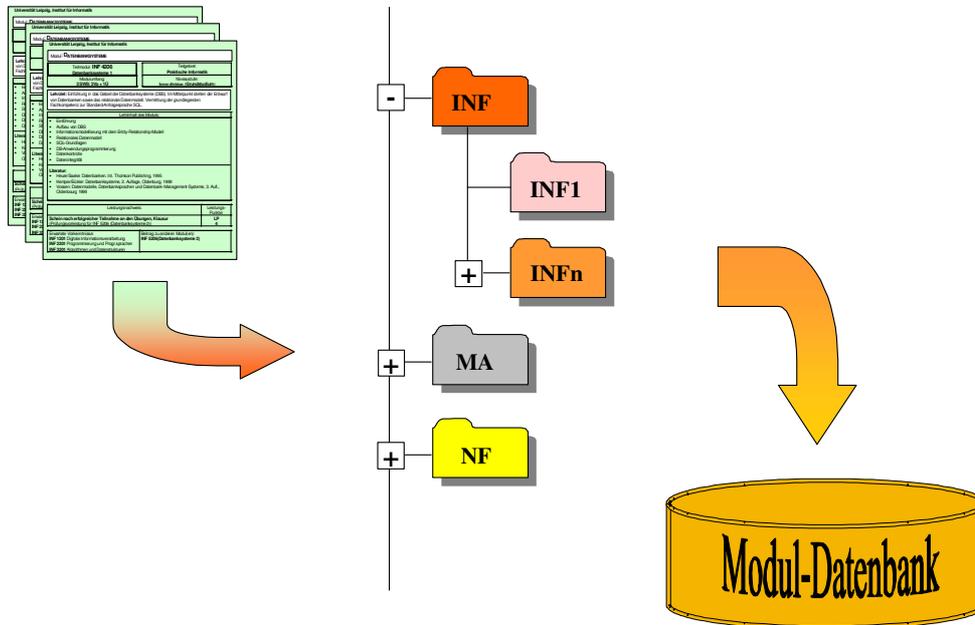
Beispiel: Modul: **Petri-Netze 1**

<b>Universität Leipzig, Institut für Informatik</b>		
Modul: <b>Petri-Netze 1</b>		
Modul: <b>INF 5105</b>	Teilgebiet: <b>Theoretische Informatik</b>	
Modultyp: Modulumfang: <b>2 SWS: 2Vo</b> Turnus: <b>wöchentlich</b>	Niveaustufe: <b>upper division</b> Kernstudium: Bachelor, Diplom, Magister mit Informatik im 2.Hauptfach (auch Wirtschaftsinformatik)	
Workload in Wochenstunden (h): Lehre: <b>2h</b> + Eigenarbeit: <b>4h</b>	Modul-Workload in Stunden (h): <b>90 h</b>	Leistungspunkte in Credits (cr): <b>3 cr</b>
<b>Alternative Prüfungsleistung (APL)</b>	Schein für erfolgreiches Projektseminar und Projektbearbeitung	
<u>Lehrziel:</u> Bei der Beschreibung und Simulation von Prozeßsystemen mit parallelen bzw. nebenläufigen Aktionen, wie z.B. Produktions- und Kommunikationssystemen, werden erfolgreich Netz-Modelle eingesetzt. Die Vorlesung stellt die grundlegenden Begriffe zur Verfügung und gibt eine Einführung in die Theorie und Anwendung solcher Netze.		
<u>Lehrinhalt des Moduls:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Bedingungen und Ereignisse</li> <li>• Systeme, Prozesse und Netze</li> <li>• Netz-Theorie</li> <li>• Automaten und Petri-Netze</li> <li>• Lebendigkeit, Sicherheit, Deadlocks</li> <li>• Netz-Sprachen</li> <li>• Netz-Anwendungen</li> <li>• Produktionssysteme</li> <li>• Schaltwerke</li> <li>• Kommunikationsnetze.</li> </ul> <p>Sonstiges: Skript zur Vorlesung wird im Netz zur Verfügung gestellt. Fragen, Wünsche, Hinweise zur Lehrveranstaltung bitte hier !</p>		
<u>Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumgarten, B.: Petri-Netze, BI-Mannheim, 1990</li> <li>• Peterson, J.L.: Petri Net Theory and the Modelling of Systems, Prentice Hall, London, 1981</li> <li>• Reisig, M.: Petri-Nets, Springer, Berlin, 1985</li> <li>• Starke, P.H.: Petri-Netze, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1980</li> </ul> <p>Die Bücher befinden sich in der Lehrbuchsammlung der Informatik-Bibliothek. Weitere Literatur wird in der Vorlesung aktualisiert.</p>		
<u>Erwartete Vorkenntnisse:</u> Grundkurs Theoretische und Praktische Informatik	<u>Beitrag zu anderen Module(n):</u>	

Lesende(r): <b>Gerber, Siegm</b>	Lage im Studienplan:
-------------------------------------	----------------------

(Hinweis zur Notation: Die in spitzen Klammern eingeschlossenen Wörter entsprechen Modulparametern. Die in geschweiften Klammern eingeschlossenen Parameter sind optional und können mehrfach auftreten.).

Der **Modulkatalog** ist ein Verzeichnis von Modulbeschreibungen, das nach Studiengängen, Studienformen, Studienniveaus etc. strukturiert sein kann und in einer Modul-Datenbank verwaltet wird.



Die Moduldatenbank unterstützt die Erstellung von Curricula für Studiengänge, Angebote für die Weiterbildung, Kursangebote für die Wirtschaft, Datenabschriften (Transcript of Records), Vorlesungsverzeichnissen und Studienführern.

Die Modulkataloge werden in der jeweils aktuellen Version auf den Lern- oder Dokumentenservern bereitgestellt und laufend aktualisiert bzw. ergänzt.

Auf Basis der Modulkataloge können Studiengänge und Weiterbildungsangebote für die Wirtschaft entwickelt werden.

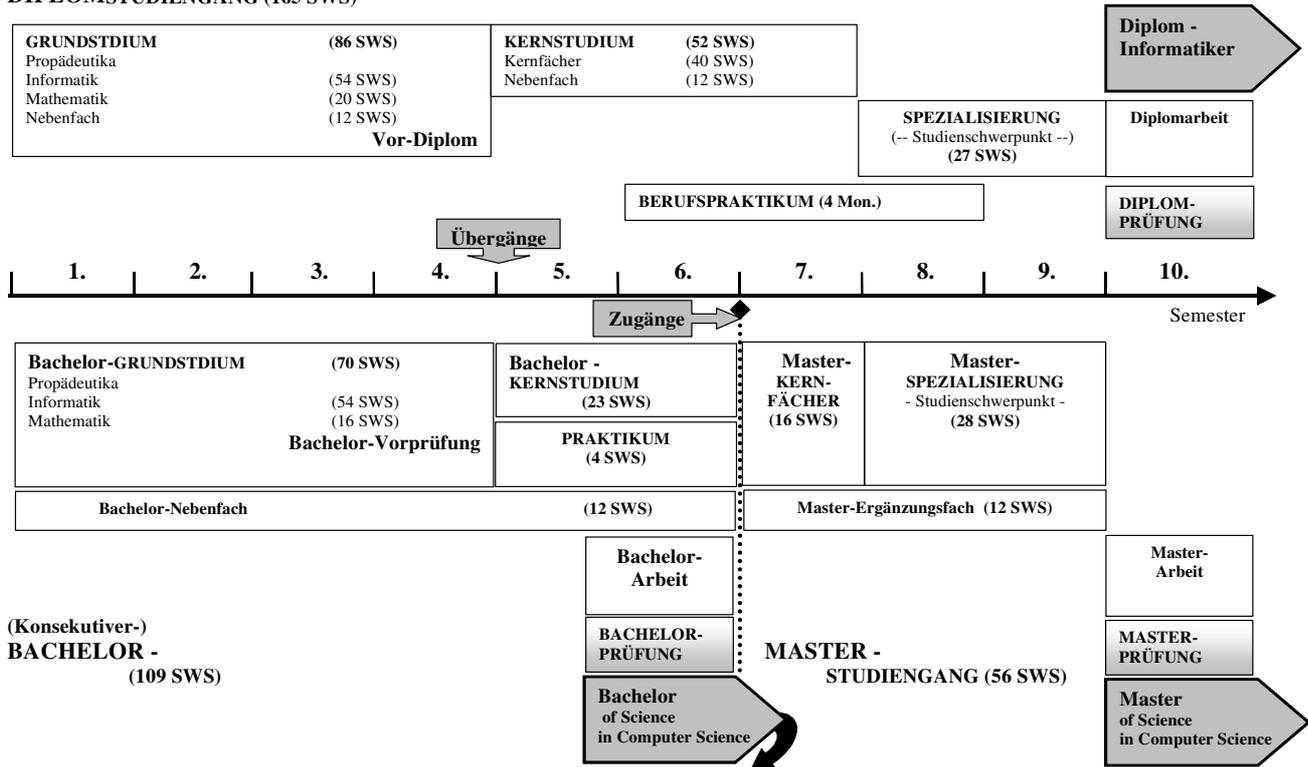
## Modularisierung von Informatik-Studiengängen

Entwicklung und Erprobung **modularisierter Informatik-Studiengänge** an der Fakultät für Mathematik und Informatik an der Universität Leipzig:

- Reformierte vorhandene Diplomstudiengänge seit WS 1999/2000
- Bachelor-/Masterstudiengänge seit WS 2002 (befristet bis 30.09.2007)

### Vergleich der Studienabläufe des Diplom- und Bachelor-/Master-Studienganges

#### DIPLOMSTUDIENGANG (165 SWS)



Im Grundstudium (1. bis 4. Semester) sind die Module zu den Informatik-Teilgebieten und der Mathematik obligatorisch. Für das wahlobligatorische Anwendungs- bzw. Nebenfach können die Studierenden entsprechend dem gewünschten Inhalten aus den Angeboten der Fakultäten bzw. Fachbereichen wählen.

Im Bachelor-Kernstudium (5. und 6. Semester) sind die Lehrveranstaltungen wahlobligatorisch und werden vom Studierenden entsprechend dem Ausbildungsziel unter Beachtung von Zuordnung und Umfang der zu erbringenden Leistungsnachweise belegt.

Im Master-Studium sollen die Kernfächer im 7. Semester die Voraussetzung für die Spezialisierung / Studienschwerpunkt (8. und 9. Semester) bilden. Die Spezialisierung orientiert sich an den Forschungsgebieten der Abteilungen des Instituts. Alle wahlobligatorischen Module sind ebenfalls unter Beachtung von Zuordnung und Umfang der zu erbringenden Leistungsnachweise zu belegen. Zur individuellen Auswahl sollte der Studierende von einer Studienberatung Gebrauch machen. Im Ergebnis entsteht eine individuelle Studienplanung.

Das Modulformular ist in das **Vorlesungsverzeichnis** übertragbar, in dem semester- oder studienjahresbezogen alle Lehrangebote der Fakultät bzw. des Instituts veröffentlicht werden. Die einzelnen Module (oder Kurse) besitzen **Niveaustufen**. Die Zuordnung der Niveaustufe des Moduls hängt wesentlich vom Studienabschnitt und Schwierigkeitsgrad ab. Die Niveaustufe ist aus der Modulnummer ersichtlich. Die **Modulnummer** gibt auch Auskunft über eine zunehmende wissenschaftliche Vertiefung der betreffenden Lehrinhalte im Verlauf des Studiums.

Folgende Niveaustufen können unterschieden werden:

1. Grundstudium (lower division)

Hierunter fallen alle Module des (Bachelor)-Grundstudiums. In der Regel sind dies die ersten beiden Jahre, entsprechend vier Semester. In manchen Studiengängen könnte diese Stufe auch ein Semester mehr oder weniger umfassen.

2. Drittes Bachelor-Jahr (upper division)

Hierzu gehören alle Module, die von den Studierenden im dritten Jahr des Bachelor-Studiums (Kernstudium) gewählt werden können.

3. Master-Studium (graduate level)

Hierzu gehören alle Module des Master-Studiums. Ein Studierender im Master-Programm kann auch Module des Dritten Bachelor-Jahres wählen, wenn das gleiche Modul nicht schon im Bachelor-Studium absolviert wurde. Für Bachelor-Studenten sind diese Kurse nicht oder nur mit Ausnahmegenehmigung wählbar, um dafür Leistungspunkte zu erwerben. Das Masterstudium kann auch in Kernstudium (graduate lower level) und Spezialisierung / Schwerpunkt (graduate upper level) unterteilt sein.

Eine Gliederung des Studiums in Niveaustufen bringt Einschränkung bei der Auswahl von Lehrveranstaltungen mit sich. So kann ein Studierender, der sich beispielsweise im Studienabschnitt "Drittes Bachelor-Jahr" befindet, keine Veranstaltungen des Grundstudiums wählen (zumindest nicht, um dafür Leistungspunkte gutgeschrieben zu bekommen).

Die Niveaustufen lassen sich in Modul- oder Kursnummern übersetzen. Dadurch erhält man zum einen ein naheliegendes Ordnungskriterium für die Module und zum anderen kann die Niveaustufe eines Moduls leicht an der Nummer abgelesen werden. Im angloamerikanischen System ist es üblich, drei- oder manchmal auch vierstellige Nummern zu verwenden.

An der Universität Leipzig wurde das Masterstudium in Kernstudium und Spezialisierung unterteilt. Die Tabelle zeigt die entsprechende Niveaustufeneinteilung. Dabei beschreibt die erste Ziffer die Niveaustufe bzw. den Modulbereich.

**Tabelle: Modulnummerierung**

<b>Modulnummer</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Niveaustufen</b>
< 1000	Module zur besonderen Verwendung, z.B. Propädeutika, Vorkurse	nonbaccalaureate level
1000 ... 4999	Module des (Bachelor-)Grundstudiums	lower division
5000 ... 6999	Module des (Bachelor-)Kernstudiums	upper division
7000 ... 7999	Module des (Master-)Kernstudiums	graduate lower level
8000 ... 9999	Module der (Master-)Spezialisierung, Studienschwerpunkt	graduate upper level

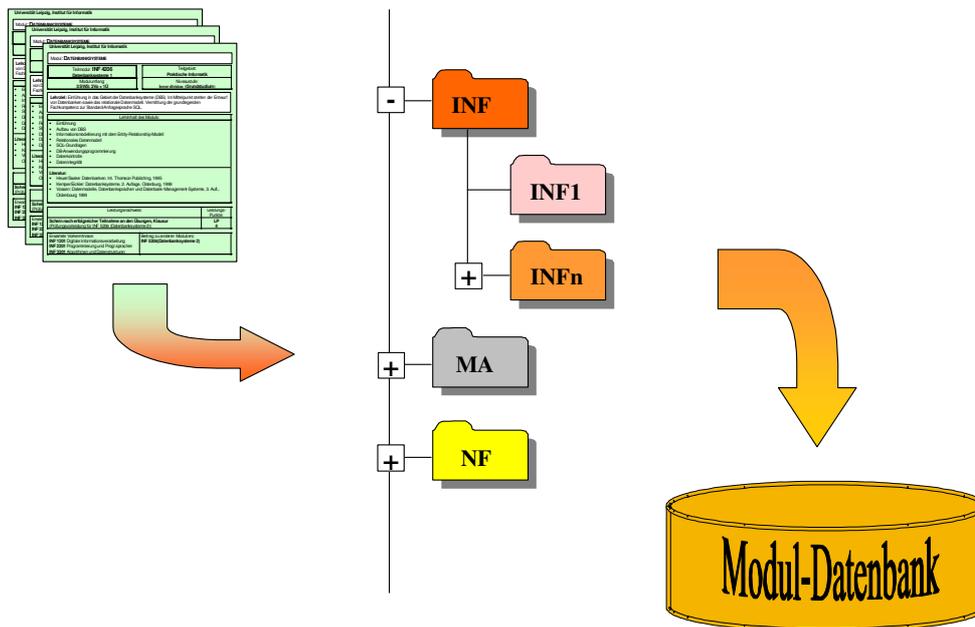
Die folgende 2., 3. und 4.Ziffer bezeichnet das Modul, wobei die 2.Ziffer für die Kennzeichnung des Teilgebietes verwendet werden kann.

Neben der Modulnummer kann eine Bezeichnung des Fachgebietes treten, wenn Module fach-, fakultäts- oder hochschulübergreifend angewendet werden. Fachgebietscode und Modulnummer bilden dann den Modulkode.

Modulkode	
Fachgebiet	Modulnummer
<fachgebietscode>	<ziffer ><ziffer ><ziffer > <ziffer >

Damit wird die Auswahl der Module unterstützt und ihre gegenseitige Abhängigkeit transparent. Dies hilft bei der Generierung von Studienangeboten, der Realisierung des Studienmanagements und der Wahl von Lehrveranstaltungen durch die Studierenden.

Der **Modulkatalog** ist ein Verzeichnis von Modulbeschreibungen, das nach Studiengängen, Studienformen, Studienniveaus etc. strukturiert sein kann und in einer Modul-Datenbank verwaltet wird.



Die Moduldatenbank unterstützt die Erstellung von Curricula für Studiengänge, Angebote für die Weiterbildung, Kursangebote für die Wirtschaft, Datenabschriften (Transcript of Records), Vorlesungsverzeichnissen und Studienführern.

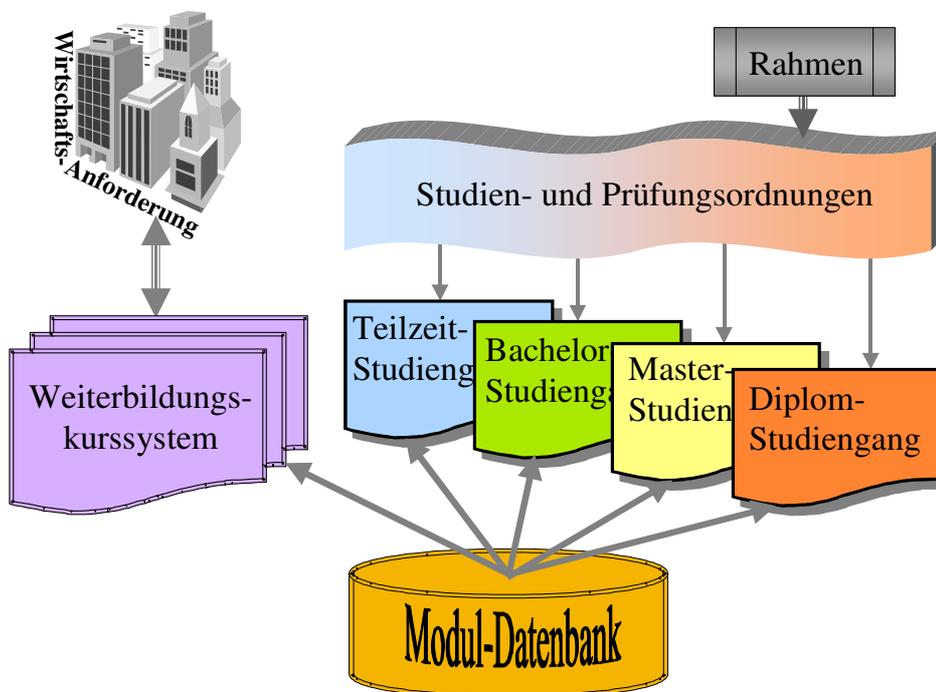
Die Modulkataloge werden in der jeweils aktuellen Version auf den Lern- oder Dokumentenservern bereitgestellt und laufend aktualisiert bzw. ergänzt.

Auf Basis der Modulkataloge können Studiengänge und Weiterbildungsangebote für die Wirtschaft entwickelt werden.

Im BLK-Projekt „**Modularisierung von Informatik-Studiengängen**“ erfolgte die Erarbeitung einer Modell-Prüfungsordnung für modularisierte Studiengänge. Diese Modell-Prüfungsordnung wurde an den Universitäten Leipzig und Ulm, an der Hochschule Bremen und an der FH Gießen-Friedberg für **Modellstudiengänge** modifiziert und befindet sich in der Erprobung.

Die Entwicklung und Erprobung **modularisierter Studiengänge** im Verbund Informatik umfaßte

- Reformierung vorhandener Diplomstudiengänge
- Inhaltlich neu gestaltete Diplomstudiengänge
- Bachelor-/Masterstudiengänge
- Teilzeitstudium Medieninformatik.



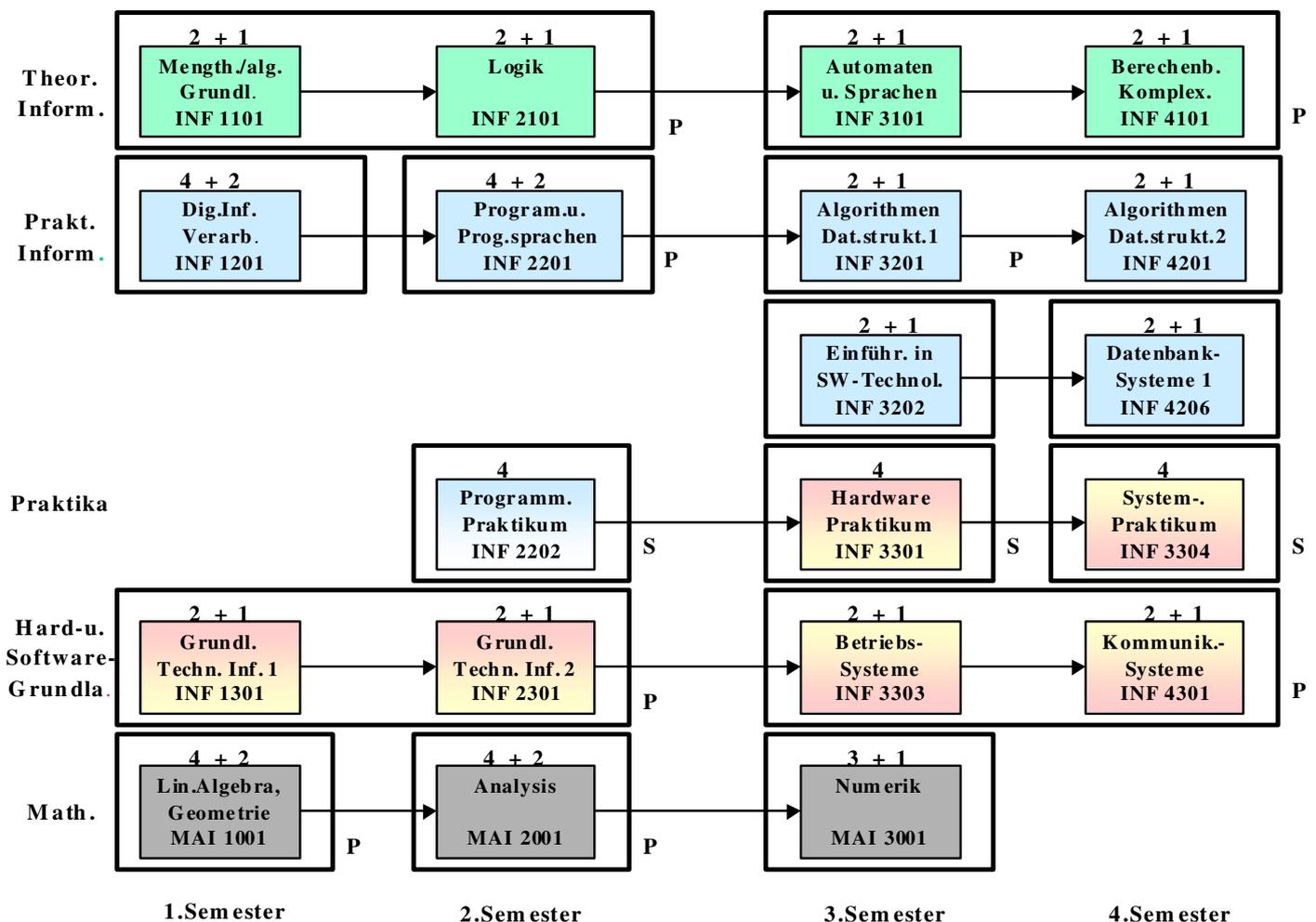
Für die Erweiterung und Differenzierung der Angebote von Informatik-Studiengängen und gestuften Abschlüssen an den Hochschulen des Verbundes wurden Curricula und Studien- und Prüfungsordnungen entwickelt und zur Erprobung vorgeschlagen. In das Modellvorhaben „Modularisierung“ wurden erste Untersuchungen zur **Leistungspunkte(Credit Points)-vergabe** einbezogen.

## Informatik-Studiengänge

### 1. Reformierte Diplomstudiengänge

In den reformierten Diplomstudiengängen wurden die Studienangebote modularisiert. Das Bild zeigt die horizontalen Modulverknüpfungen am Beispiel des modularisierten Grundstudiums Informatik an der Universität Leipzig.

Der Vorschlag für das Grundstudium besteht aus Modulen, die für die Studierenden obligatorisch sind, da hier die Aneignung von Grundkenntnissen der Informatik erfolgen soll. In den folgenden Studienabschnitten wählt der Studierende anhand der Studien- und Prüfungsordnung die Module zum Erreichen seines Studienzieles weitgehend selbstständig.



### Modularisiertes Grundstudium Informatik

Die ersten Erfahrungen mit den studienbegleitenden (Modul-) Prüfungen sind positiv. Die abgeprüften Studienabschnitte sind kürzer und dadurch entfallen die Blockprüfungen zu Studieninhalten mit einem Umfang von mehreren Semestern. Durch die Angabe der Modulvoraussetzungen und Modulverbindungen werden die Abhängigkeiten der Module im Studienablauf transparent.

Andererseits ist auf eine steigende Prüfungsbelastung und die Gefahr der Aneignung von "Schubfachwissen" hinzuweisen. Letzterem sollte durch Aufzeigen von Verbindungen zwischen den Modulhalten in den Lehrveranstaltungen, der Auswahl von prüfungsrelevanten Studienleistungen, wie Projekten, teilmodul-übergreifende Prüfungsvorleistungen etc. entgegengewirkt werden. Dies wird durch die Schnittstellenbeschreibungen im Modulkatalog unterstützt.

### 2. Neue Diplomstudiengänge

Die hohe Dynamik auf den verschiedenen Gebieten der Informations- und Kommunikationstechnologie und der Bedarf an IT-Spezialisten hat die Einrichtungen neuer Informatik-Studiengänge und/oder –Studienrichtungen erforderlich gemacht. Die Modularisierung unterstützt die Mehrfachnutzung des Angebots an Informatik-Lehreinheiten insbesondere in interdisziplinären Studiengängen. Die Austauschbarkeit der Module verbessert die Flexibilität bei der Bereitstellung aktueller Studienangebote.

Im Ergebnis des im Verbund abgestimmten Moduleinsatzes wurden an den Hochschulen folgende Informatik-Studiengänge eingeführt und erprobt:

An der Universität Ulm wurde zum Wintersemester 2000/01 der modularisierte Diplomstudiengang Medieninformatik begonnen. In diesem Studiengang werden auch Module aus dem Diplomstudiengang Informatik und dem Bachelor-/ Master-Studiengang Informatik genutzt. Als ein weiterer Erfolg der Modularisierung ist die Einführung des Intensiv-Diplom-Studienganges Informatik ab Wintersemester 2001/2002 an der Universität Ulm anzusehen. In diesem Intensivstudiengang kann das Diplom schon nach sieben Semestern anstatt der üblichen neun Semester erworben werden. Möglich wird dies dadurch, daß die Lehrveranstaltungen, die normalerweise im vierten und achten Semester absolviert werden, auf die vorlesungsfreie Zeit der davor liegenden Semester verteilt werden. Den Studierenden verbleibt aber dennoch die Hälfte der vorlesungsfreien Zeit zur freien Verfügung.

An der Universität Leipzig wurde ab Wintersemester 2001 /2002 die interdisziplinäre Studienrichtung Bioinformatik eingerichtet. Das Institut für Informatik nutzt bestehende Lehrmodule für diese Studienrichtung nach.

An der FH Gießen-Friedberg wurden zum Wintersemester 2000/01 die Studiengänge Medieninformatik in Friedberg und Bioinformatik in Gießen begonnen. Der Fachbereich MNI stellt Module aus seinem Modulkatalog für die Medieninformatik (12,5% des Lehrangebotes) und für die Bioinformatik (50% des Lehrangebotes) zur Verfügung.

### 3. Bachelor- / Master-Studiengänge

Die Bachelor- / Master-Studiengänge sind gestufte Ausbildungskonzepte und führen in kürzeren Ausbildungsabschnitten zu berufsqualifizierenden Abschlüssen..

Die berufsqualifizierenden Zyklen können in einem konsekutiven Studiengang absolviert werden. Der erste berufsqualifizierende Abschluß ist ein Zugangskriterium für einen darauf aufbauenden Master-Studiengang. Durch gestufte Studiengänge erweitert sich für die Studierenden die Möglichkeit, die Ausbildung nach eigenen Zielvorstellungen flexibler zu gestalten. Ein Bachelor-/Master-Studium kann als konsekutiver Studiengang aufgebaut sein. Nach dem erfolgreichen Bachelorstudium (6 bis 8 Semester) folgt in der Regel ein Masterstudium (2 bis 4 Semester). Dem ersten Ausbildungsabschnitt (Bachelor) kann auch eine Berufstätigkeit, Auslandspraktikum etc. folgen. Später kann sich das Masterstudium anschließen.

## Modularisierung von Informatik-Studiengängen

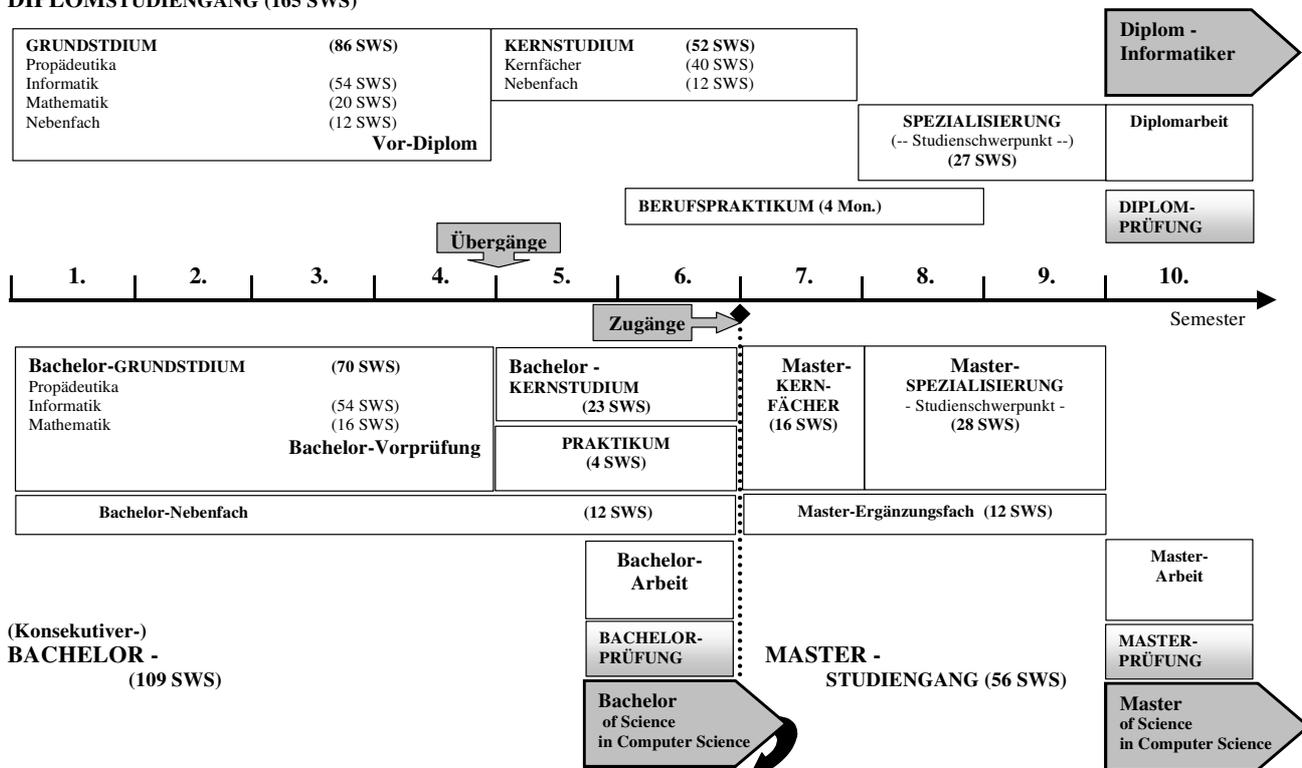
Die durchgängige Anwendung von Lehrmodulen und die Vergabe von Leistungspunkten bilden die Grundlagen für die Curricula der konsekutiven Bachelor-/Master-Studiengänge Informatik. Für die Studierenden besteht die Möglichkeit des Übergangs aus dem Diplomstudiengang beziehungsweise des Zugangs von anderen Hochschulen in den Bachelor-/Master-Studiengang Informatik, um einen ersten berufsqualifizierenden Abschluß nach dem sechsten Semester zu erreichen. Im dritten Studienjahr ist ein projektorientiertes Bachelor-Praktikum bzw. Berufspraktisches Semester zu absolvieren. Hierzu wird in der Regel die Bachelor-Arbeit angefertigt.

Das Master-Studium umfaßt vertiefende Lehrveranstaltungen und projektorientiertes Arbeiten in einem Studienschwerpunkt, wozu im dritten bzw. vierten Semester die Master-Arbeit anzufertigen ist. Die Master-Prüfung im konsekutiven Studienablauf kann im neunten bzw. zehnten Fachsemester beziehungsweise im dritten bzw. vierten Semester des Master-Studiums abgelegt werden.

Im nachfolgenden Bild sind die Studienabläufe des Diplomstudiengangs und des Bachelor-/Master-Studiengangs Informatik an der Universität Leipzig vergleichend dargestellt. Dabei soll die Möglichkeit der studienübergreifenden Mehrfachnutzung der Module und die Übergänge und Zugänge im Studienablauf verdeutlicht werden.

### Vergleich der Studienabläufe des Diplom- und Bachelor-/Master-Studienganges

#### DIPLOMSTUDIENGANG (165 SWS)



## Modularisierung von Informatik-Studiengängen

Bei den hochschulübergreifenden Zugängen bzw. Übergängen in die Master-Studiengänge ist eine Bewertung bzw. Konvertierung erworbener Leistungspunkte erforderlich. Die Globalisierung der Hochschulausbildung mit verschiedenen Studienformen wie (Vollzeit-) Präsenzstudium, Fernstudium, Teilzeitstudium, Postgradualstudium, internationale Studiengänge, e-Learning, die von unterschiedlichen Bildungsträgern angeboten werden, erfordern die Entwicklung von Strategien für die Konvertierung von Leistungspunkten.

Für den beschriebenen konsekutiven Bachelor-/Master-Studiengang an der Universität Leipzig ist nachfolgend der Studienablauf des modularisierten Bachelor-Grundstudiums Informatik dargestellt. Im Grundstudium (1. bis 4. Semester) sind die Module zu den Informatik-Teilgebieten und der Mathematik obligatorisch. Für das wahlobligatorische Anwendungs- bzw. Nebenfach können die Studierenden entsprechend dem gewünschten Inhalt aus den Angeboten der Fakultäten bzw. Fachbereichen wählen

<b>Bachelor-Grundstudium (1. – 4. Semester) 70 SWS</b>				
Fachgebiet	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
<b>Theoretische Informatik</b> 12 SWS	Mengentheoretische u. algebraische Grundl. 3 SWS: 2Vo+1Ü PVL(ÜS)	Logik 3 SWS: 2Vo+1Ü PL	Automaten und Sprachen 3 SWS: 2Vo+1Ü PVL(ÜS)	Berechenbarkeit und Komplexität 3 SWS: 2Vo+1Ü PL
<b>Praktische Informatik</b>  18 SWS	Digitale Informations-Verarbeitung 3 SWS: 2Vo+1Ü PrSL(ÜS)	Programmierung und Progr.-sprachen 3 SWS: 2Vo+1Ü PL	Algorithmen u. Datenstrukturen 1 3 SWS: 2Vo+1Ü PL	Algorithmen u. Datenstrukturen 2 3 SWS: 2Vo+1Ü PrSL(ÜS)
			Einführung in die Software-Technologie 3 SWS: 2Vo+1Ü PrSL(ÜS)	Datenbanksysteme 1 3 SWS: 2Vo+1Ü PVL(ÜS)
<b>Hard-u. Softw. Grundlagen</b> 12 SWS	Grundlagen der Techn. Informatik 1 3 SWS: 2Vo+1Ü PVL(ÜS)	Grundlagen der Techn. Informatik 2 3 SWS: 2Vo+1Ü PL	Betriebssysteme 3 SWS: 2Vo+1Ü PrSL(ÜS)	Kommunikationssysteme 3 SWS: 2Vo+1Ü PL
<b>Praktika</b> 12 SWS		Programmier-Praktikum  4 SWS PS	Hardware-Praktikum  4 SWS PS	System-Praktikum  4 SWS PS
<b>Mathematik</b> 16 SWS	Lineare Algebra, Geometrie 6 SWS: 4Vo+2Ü PL	Analysis 6 SWS: 4Vo+2Ü PL	Numerik 4 SWS: 3Vo+1Ü PrSL(ÜS)	

<b>Bachelor-Nebenfach (1. – 6. Semester)</b>	
<b>Bachelor-Nebenfach</b> 12 SWS	Angebote der Fakultäten 8 Vo und 4 Ü PVL und P (bis Ende 6.Semester)

**Legende:**

(Vo = Vorlesung, Ü = Übung, ÜS = Übungsschein, B = Beleg, P = Prüfung, PL = Prüfungsleistung, PVL = Prüfungsvorleistung, PrSL = prüfungsrelevante Studienleistung, PS = Praktikumsschein)

## Modularisierung von Informatik-Studiengängen

Im folgenden Bild ist der Rahmen für das modularisierte Bachelor-Kernstudium Informatik an der Universität Leipzig dargestellt. Die Lehrveranstaltungen zu den Kernfächern im Bachelor-Studium (5. und 6. Semester) sind wahlobligatorisch und werden vom Studierenden entsprechen dem Ausbildungsziel unter Beachtung von Zuordnung und Umfang der zu erbringenden Leistungsnachweise anhand des Modulkataloges belegt.

### Bachelor-Kernstudium (5. + 6. Semester)

23 SWS

Kerngebiet	5. Semester	6. Semester
<b>Praktische Informatik</b> 11 SWS	Modul: 2Vo + 1Ü PL	
	Modul: 2Vo PrSL(ÜS)	Modul: 2Vo PL
	Modul: 2Vo PrSL(ÜS)	Modul: 2Vo PrSL(ÜS)
<b>Technische Informatik</b> 8 SWS	Modul: 2Vo PL	Modul: 2Vo PL
	Modul: 2Vo PrSL(ÜS)	Modul: 2Vo PrSL(ÜS)

<b>Angewandte Informatik</b> 4 SWS	Modul: 2Vo PL	Modul: 2Vo PL
---------------------------------------	---------------------	---------------------

oder

<b>Theoretische Informatik</b> 4 SWS	Modul: 2Vo PL	Modul: 2Vo PL
---	---------------------	---------------------

<b>Praktikum</b> 4 SWS	PS
---------------------------	----

<b>Bachelor-Arbeit</b>	<b>Bachelor-Arbeit</b>
------------------------	------------------------

### Bachelor-Nebenfach

(1. – 6. Semester)

<b>Bachelor-Nebenfach</b> 12 SWS	Angebote der 8 Vo PVL	Fakultäten und 4 Ü und P (bis Ende 6.Semester)
-------------------------------------	-----------------------------	--

#### Legende:

(Vo = Vorlesung, Ü = Übung, ÜS = Übungsschein, B = Beleg, P = Prüfung, PL = Prüfungsleistung, PVL = Prüfungsvorleistung, PrSL = prüfungsrelevante Studienleistung, PS = Praktikumsschein.)

Bachelor-Kernstudium Informatik

## Modularisierung von Informatik-Studiengängen

Im modularisierten Master-Studium Informatik an der Universität Leipzig sollen die Kernfächer im 7. Semester Voraussetzung für die Spezialisierung / Studienschwerpunkt (8. und 9. Semester) bilden. Die Spezialisierung orientiert sich an den Forschungsgebieten der Abteilungen des Instituts. Alle wahlobligatorischen Module sind ebenfalls unter Beachtung von Zuordnung und Umfang der zu erbringenden Leistungsnachweise anhand des Modulkataloges zu belegen. Zur individuellen Auswahl sollte der Studierende von einer Studienberatung Gebrauch machen. Im Ergebnis entsteht für den Studierenden eine individuelle Studienplanung.

### Master-Studium(7. – 9. Semester)

**56 SWS**

Master-Kerngebiet	7. Semester	Master-Spezialisierung	8. Semester	9. Semester
<b>Praktische Informatik</b>  <u>oder</u> <b>Technische Informatik</b>  <u>oder</u> <b>Angewandte Informatik</b>  <u>oder</u> <b>Theoretische Informatik</b>	Modul:  2Vo + 1Ü PL	<b>Schwerpunkte:</b> <b>Praktische Informatik</b> <u>oder</u> <b>Technische Informatik</b> <u>oder</u> <b>Angewandte Informatik</b> <u>oder</u> <b>Theoretische Informatik</b> <u>oder</u> <b>Schwerpunkt nach Angebot:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medizin. Inf.</b></li> <li>• <b>Versich. Inf</b></li> <li>• <b>Linguist.Inf.</b></li> </ul>	Modul:  2Vo + 1Ü PL	Modul:  2Vo PrSL(ÜS)
	Modul:  2Vo + 1Ü PrSL(ÜS)		Modul:  2Vo PrSL(ÜS)	Modul:  2Vo + 1Ü PL
	Modul:  2Vo + 1Ü PL		Modul:  2Vo + 1Ü PrSL(ÜS)	Modul:  2Vo PrSL(ÜS)
	Modul:  2Vo + 1Ü PrSL(ÜS)		Modul:  2Vo + 1Ü PrSL(ÜS)	Modul:  2Vo PrSL(ÜS)
<b>12 SWS</b>		<b>20 SWS</b>		
<b>Praktikum 4 SWS</b>	PS	<b>Praktikum 4 SWS</b>	PS	
		<b>Problem-Seminar 4 SWS</b>	PSS	PSS
<b>Master-Ergänzungsfach 12 SWS</b>	Angebote der Fakultäten 8Vo + 4Ü PrSL(ÜS)			

### Master-Studium (10. Semester)

<b>Master-Arbeit 6 Monate</b>		<b>Master-Arbeit</b>
-------------------------------	--	----------------------

**Legende:**

(Vo = Vorlesung, Ü = Übung, ÜS = Übungsschein, B = Beleg, PL = Prüfungsleistung, PVL = Prüfungsvorleistung, PrSL = prüfungsrelevante Studienleistung, PS = Praktikumsschein, PSS = Problemseminarschein)

Master-Studium Informatik

An den Hochschulen des Verbundes wurden folgende Bachelor-/Master- Studiengänge Informatik eingerichtet und auch teilweise hochschulübergreifend erprobt:

An der Universität Ulm begann im Wintersemester 1999/2000 nach Bestätigung der Prüfungsordnung die Erprobung des Bachelor-/Master-Studienganges Informatik. Nach der Erprobung wurde im Juli 2000 die Prüfungsordnung für den Bachelor-/Master-Studiengang Informatik überarbeitet.

An der Universität Leipzig wurden im November 2000 die Ordnungen zum Bachelor-/Master-Studiengang Informatik bestätigt. Der konzipierte Bachelor-/Master-Studiengang sieht ein sechssemestriges Bachelor-Studium und ein viersemestriges Master-Studium vor, das insbesondere den Übergängen bzw. Zugängen von Studierenden aus dem Diplomstudiengang Informatik, aus anderen Hochschulen des HRG und des Auslandes Rechnung trägt. Hierzu werden in den Ordnungen die Zugangsbedingungen festgelegt. Das erste Master-Semester umfaßt das Studium von Kernfächern bzw. vertieft Inhalte zu den Kerngebieten. Außerdem ist ein forschungsorientiertes Ergänzungsfach mit einem Umfang von 12 SWS zu belegen. Das zweite und dritte Semester des Master-Studiums umfaßt das Studium zum Studienschwerpunkt. Im vierten Semester ist die Master-Arbeit anzufertigen.

An der Fachhochschule Gießen-Friedberg wurde ein Curriculum für den modularisierten, konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang in Software-Engineering erarbeitet. Das Bachelor-Studium umfaßt sechs Semester. Im sechsten Semester ist von den Studierenden ein eigenständiges Projekt im Umfang von mindestens 10 Wochen zu bearbeiten. In der Bachelor-Arbeit setzen sich die Studierenden mit dem Projekt auseinander und beschreiben Aufgabenstellung, Zielsetzung, die verwendeten Techniken und erreichten Resultate. Ein Kolloquium zur Bachelor-Arbeit beschließt das Bachelor-Studium. Die Einrichtung dieses Diplomstudienganges ist ab Sommersemester 2002 geplant. Es ist beabsichtigt, den Studiengang im Wintersemester und im Sommersemester anzubieten.

Das Master-Studium umfaßt vier Semester. Die beiden ersten Semester werden zur Wissensfundierung genutzt. In diesen Semestern werden hauptsächlich Fortgeschrittenen- und Schwerpunkt-Module belegt. Mit Ausnahme des Schwerpunkt-Praktikums und des Projekt-Seminars (Pflicht-Module) können alle Module nach eigenen Wünschen und Interessen zusammengestellt werden. Studierende mit Diplom-Abschluss können sich Module im Umfang von maximal 30 Leistungspunkten anrechnen lassen. Als Zugang zur Master-Arbeit (im 4. Semester) müssen die Studierenden Module im Umfang von mindestens 60 Leistungspunkten nachweisen und im 3. Semester ein praxisrelevantes Projekt zur Softwareentwicklung durchführen.

Über die Zulassung zum Master-Studium entscheidet der Prüfungsausschuss. Voraussetzung ist ein Diplom in Informatik, ein Bachelor of Science in Software Engineering oder ein vergleichbarer Bachelor-Abschluss mit einer überdurchschnittlichen Note.

An der Hochschule Bremen wurde zum Wintersemester 2000/2001 der hochschulübergreifende Bachelor-/Master-Studiengang Digitale Medien als Modellstudiengang aufgenommen (beteiligte Hochschulen: Universität Bremen, Hochschule Bremen, Hochschule für Künste Bremen und FH-Bremerhaven). Die Ordnungen dieses Studienganges sehen die berufsqualifizierenden Abschlüsse Bachelor nach sechs Semestern und Master nach weiteren drei Semestern vor.

Im Projekt wurde das Curriculum für den hochschulübergreifenden Studiengang entwickelt und das Curriculum des FH-Studienganges entsprechend modifiziert, um eine möglichst große Durchlässigkeit für die Studierenden der beiden Studiengänge zu ermöglichen. Der Fokus lag dabei auf der gegenseitigen Anerkennung von Studienleistungen, der Vergleichbarkeit von Lehrinhalten und der einheitlichen Bewertung mit Leistungspunkten.

Für den hochschulübergreifenden Studiengang wurden sieben Modulblöcke gebildet. Alle Fächer des Blockes Grundlagen sind Pflicht, in den anderen Blöcken gibt es jeweils eine Pflichtveranstaltung. Alle übrigen Fächer sind mit einer festgelegten Anzahl von Modulen pro Block wählbar. Um eine hohe Durchlässigkeit zu erreichen, müssen Veranstaltungen zu den Studiengängen–Diplom(FH)- und hochschulübergreifender Bachelor-, die gegenseitig anerkannt werden sollen, mit der gleichen Anzahl an Leistungspunkten versehen werden. Dazu müssen auch die Studienleistungen vergleichbar sein, was nicht in allen Fällen ohne weiteres möglich ist. Die Vergabe der Leistungspunkte im FH-Diplomstudiengang Medieninformatik ist am ECTS orientiert und durch ein Top-down-Verfahren geregelt.

#### 4. Teilzeitstudium

Durch die vom Bundestag beschlossene Novelle zum HRG werden die Hochschulen aufgefordert, die bisherige auf ein Vollzeitstudium ausgerichtete Organisation ihrer Studienangebote bei einem entsprechenden Bedarf in einzelnen Fächern um neue Lern- und Organisationsformen mit Teilzeitcharakter zu erweitern und entsprechende Studieninhalte zu erproben. Für viele Teilzeitstudierende ist es schwer, eine adäquate Reihenfolge der Studienfächer zu wählen und damit einen sinnvollen Studienablauf zu garantieren. Die Modularisierung und der Modulkatalog geben hierzu Hilfestellung.

Im Zuge der Modularisierung werden die Lehrveranstaltungen so konzipiert, daß sie inhaltlich und zeitlich möglichst unabhängig sind. Die im Modulkatalog aufgenommenen Eingangsvoraussetzungen, Modulverbindungen, die Nomenklatur für ein Kursregime, studienbegleitende Abprüfbarkeit und Vergabe von Leistungspunkten befördern die notwendige Flexibilität für die Studierenden und das Studienmanagement an den Hochschulen.

Für jedes Modul wird festgelegt, welche anderen Module vorausgesetzt und erfolgreich abgeprüft sein müssen. Da ein Modul nicht mehr umfassen soll als zwei Semester und in der Regel auch nicht weniger als ein Semester, können Studierende mit diesen Informationen eine sinnvolle Auswahl treffen. Nur wenn die einzelnen Module hinreichend klar spezifiziert sind, kann ein Plan für ein Teilzeitstudium aufgestellt werden.

Die Wahl zwischen Vollzeit- und Teilzeitstudium sollte den Studierenden überlassen bleiben. Auch ein Wechsel zwischen Vollzeitstudium und Teilzeitstudium könnte dann jederzeit möglich sein.

Als Steuerungsstrategie für ein Teilzeitstudium sollte zur Kalkulation der Gruppengrößen ein Belegungsverfahren in Betracht kommen, da hier aufgrund verstärkt vorkommender Individualentscheidungen der Teilzeitstudierenden, die Anzahl der Studierenden zu Semesterbeginn kaum einzuschätzen ist. Dabei müssen die Studierenden eine bestimmte Zeit vor Beginn des Semesters die gewünschten Lehrveranstaltungen wählen. Sie haben nachzuweisen, daß die erforderlichen Voraussetzungen (abgeprüfte Module und entsprechende Leistungspunkte) für diese Veranstaltung erfüllt sind. Die Teilnahme an den Vorlesungen ist dann u.U. weiterhin freigestellt, die Übungsgruppen sind hingegen nur für die Studierenden zugänglich, die die Veranstaltung belegt haben.

Für ein Teilzeitstudium Medieninformatik an der Hochschule Bremen wurde ein Vorschlag entwickelt.

### Prüfungsordnung Informatik

Durch den Verbund wurde eine Modell-Prüfungsordnung für modularisierte Bachelor-/Masterstudiengänge Informatik entwickelt. Daraus wurde eine Bachelor Prüfungsordnung generiert, die die

- Modularisierung
- Studienbegleitende Modulprüfungen
- Modularisierungsgerechte Prüfungsformen
- Leistungspunktvergabe mit Orientierung am ECTS und/oder der Gesellschaft für Informatik(GI)

berücksichtigt.

Die Modell-Prüfungsordnung besteht aus dem beschreibenden Teil und den Anlagenteilen, die den modularisierten Studienaufbau und die zu erbringenden Prüfungsleistungen und sonstigen Studienleistungen einschließlich deren zeitlicher Verteilung festlegen.

Bei neuen Anforderungen zu Lehrinhalten und/oder zum Studienablauf ist es nur erforderlich die entsprechenden Anlagenteile zu verändern.

Die wesentlichen Inhalte des beschreibenden Teils der Modell-Prüfungsordnung bilden:

- Zulassungsvoraussetzungen
- Prüfungstermine und Prüfungsfristen
- Prüfungsformen und Freiversuch-Regelung
- Praktika
- Leistungspunkte und Transcript of Records
- Abschlussvoraussetzungen
- Beurkundung des Studienabschlusses.

Die erworbenen Leistungspunkte werden durch das Prüfungsamt verwaltet. Auf Antrag des Studierenden erfolgt die Ausstellung einer Datenabschrift (Transcript of Records), in der die erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen einschließlich der akkumulierten Leistungspunkte dokumentiert sind. Auf der Grundlage des European Credit Transfer System und bilateralen Vereinbarungen können bei internationalen Studienprogrammen und Hochschulwechsel die im Transcript of Records nachgewiesenen Leistungspunkte unter Beachtung der Konvertierbarkeit anerkannt werden.

### Leistungspunkte

**Leistungspunkte** (LP) charakterisieren den durchschnittlichen **Lernaufwand** für das Studium eines Moduls und werden nach erfolgreicher Leistungsüberprüfung vergeben.

Ein **Leistungspunktesystem** (Credit Point System) beschreibt die konzeptionelle Hülle für die Vergabe von Leistungspunkten (LP) zu Modulen eines Studienganges, sowie deren Akkumulations- und Transfermöglichkeiten.

Angestrebte Ziele von Leistungspunktesystemen sind:

- Verbesserung der Qualitätssicherung von Studium und Lehre
- Verringerung der Abbrecherquote
- Verkürzung der Studiendauer
- Erhöhung der nationalen und internationalen Mobilität
- Vereinfachung des Transfers von Studienleistungen
- Verbesserung der Transparenz des Studiums
- Besseres Controlling für Studierende und Lehrende
- Erhöhung der Flexibilität der Studierenden
- Unterstützung der Modularisierung.

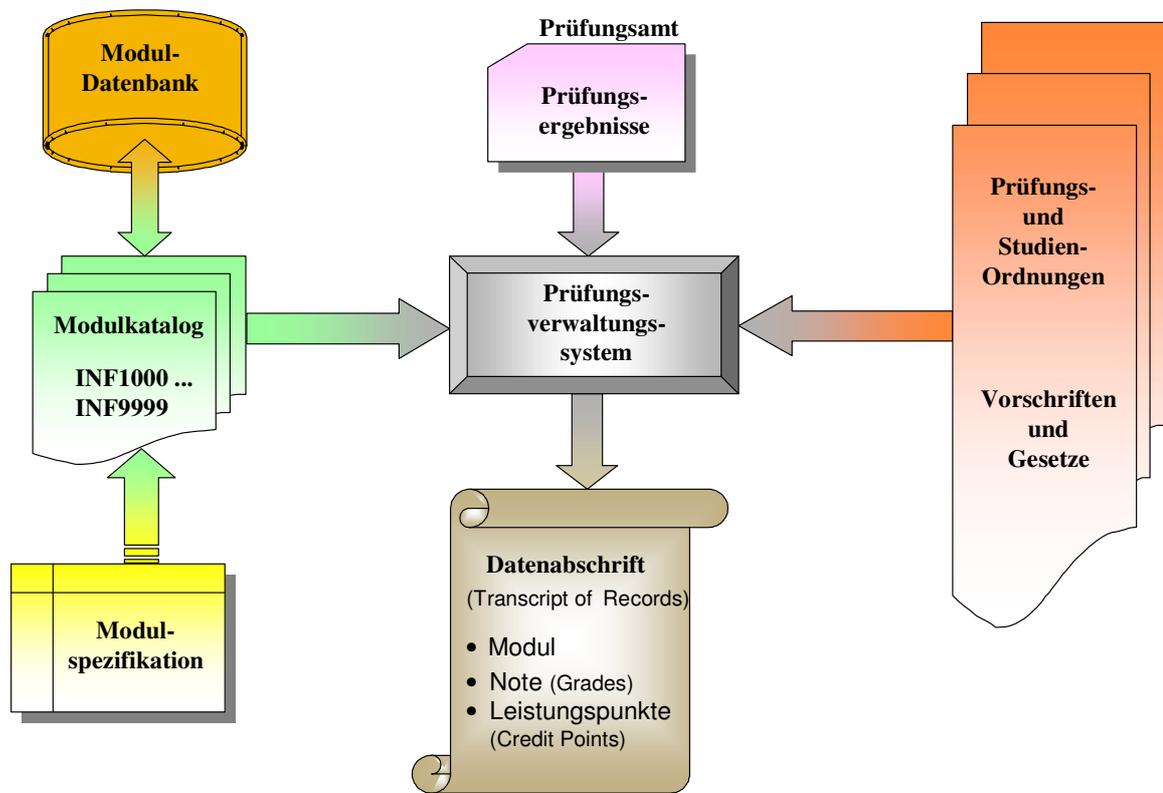
Die Voraussetzung zur Vergabe von Leistungspunkten bildet die Modularisierung des Studienganges. Die Anerkennung von Lernleistungen an unterschiedlichen Hochschulen im In- und Ausland setzt die Vergleichbarkeit der Modulhalte und der erworbenen Leistungspunkte (Credit Points) voraus. So besteht beispielsweise bei FH-Studiengängen aufgrund der Praxis-Ausrichtung eine stärkere Gewichtung der Credit-Point-Vergabe bei Praktika, Übungen, Laborarbeit und Projekten. Die vorgesehenen Vergaberichtlinien für Leistungspunkte sollen das ECTS und die Empfehlungen des Fakultätentages Informatik berücksichtigen.

### Prüfungsmanagement

Die Prüfungsverwaltung an den Hochschulen des Verbundes erfolgt aufgrund unterschiedlicher Organisationsformen und EDV-Ausstattung nicht einheitlich.

Das HISPOS-GX ist das an deutschen Hochschulen in allen Bundesländern verbreitetste System zur Prüfungsverwaltung. Ergänzt wird es durch eine Reihe von Software-Modulen wie z. B. HISZUL-GX oder HISSOS-GX, die bei Zulassungsverfahren bzw. Verwaltung der Studierendendaten Unterstützung bieten. HISPOS-GX unterstützt dabei neben Standardprüfungsordnungen auch Prüfungsordnungen für Magister-, Lehramts- und Promotionsstudiengänge und in der neuesten Version, auch Bachelor- und Masterstudiengänge sowie Leistungspunktesysteme und modularisierte Prüfungsordnungen. Der Leistungsumfang umfasst viele weitere Aspekte wie z. B. Prüfungsanmeldung, Notenverbuchung, Zulassungsüberprüfung, Notenberechnung, Frist- und Terminüberwachung, Prüfergeldabrechnung, Erstellung von Statistiken und etliches mehr. Besonderheiten internationaler Studiengänge wie z. B. Erfassung fremdsprachlicher Texte für Prüfungen oder Diplomarbeiten, die Erstellung von Datenabschriften und eines "Diploma Supplements" und die Anerkennung von auswärts erbrachten Prüfungsleistungen mittels ECTS ist im HISPOS-GX ebenfalls möglich.

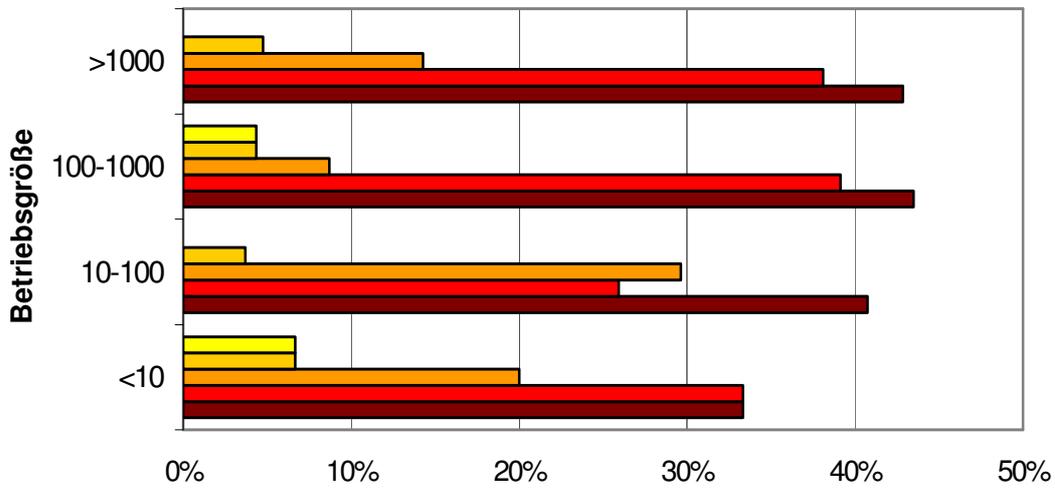
Im folgenden Bild wird eine Übersicht zur Funktionalität eines Prüfungsverwaltungssystems gezeigt.



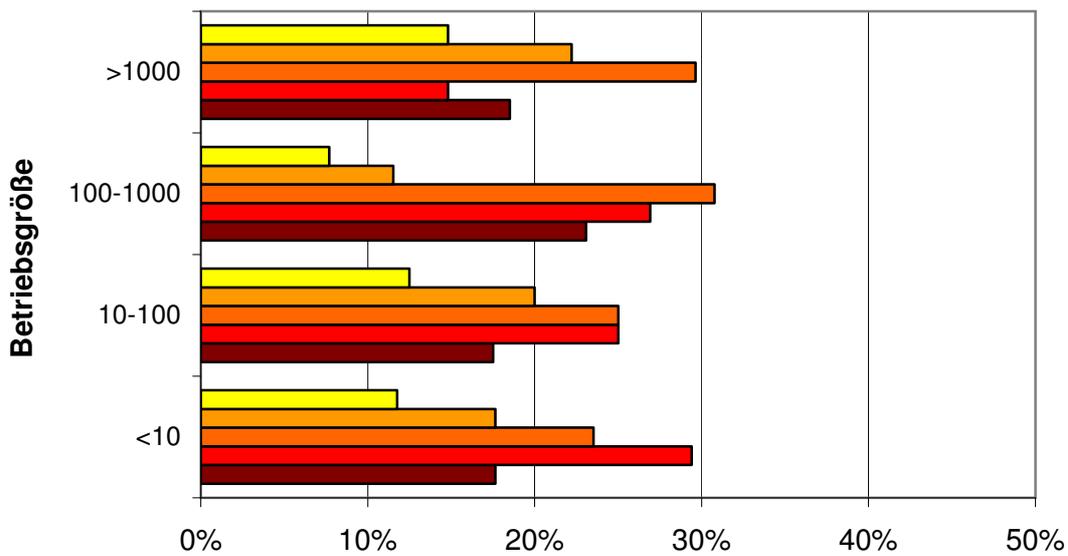
### Evaluierung

Um das Interesse und den Bedarf der Wirtschaft an Bachelor- und Master-Absolventen kennenzulernen, haben die FH Gießen-Friedberg, Universität Leipzig und die Universität Ulm entsprechende Umfragen durchgeführt. Ausgewählt wurden die Unternehmen unter dem Aspekt, dass bei Ihnen Informatiker beschäftigt sind, sie Praktikumsbetriebe waren oder Kontakte zu den Hochschulen bestehen. Durch die Befragungen sollte ermittelt werden, welchen Stellenwert die neuen Abschlüsse Bachelor und Master in der Wirtschaft haben. Dabei waren insbesondere die Einstellungschancen im Vergleich zu anderen Abschlüssen, die mögliche Position im Unternehmen und der zugewiesene Aufgabenbereich von Interesse.

In Auswertung der Erhebung bei 500 Unternehmen durch die FH Gießen-Friedberg ergibt sich bei einem Rücklauf von etwa 50% das nachfolgende Bild.

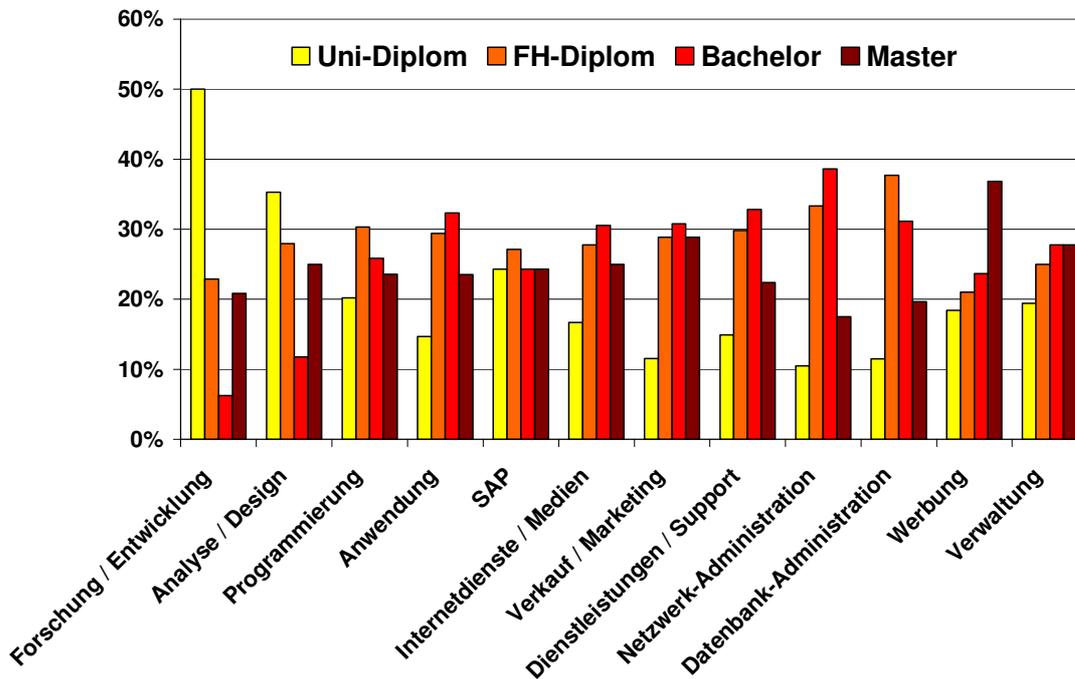


**Bild B.1** Mögliche Position von Bachelor-Absolventen im Unternehmen nach Unternehmensgröße angeordnet.



**Bild B.2** Mögliche Positionen von Master-Absolventen im Unternehmen nach Unternehmensgröße angeordnet

Zuordnung: ■ Unternehmensführung    ■ Management  
■ Abteilungsleiter    ■ Teamleiter  
■ Mitarbeiter



**Bild B.3:** Zuordnung der Aufgabengebiete zu den verschiedenen Studienabschlüssen

Die Meinung der Wirtschaft läßt sich danach so zusammenfassen: Die Einführung der Abschlüsse Bachelor und Master wurden als sehr sinnvoll eingestuft. Vor allem wird die kürzere Studiendauer beim Bachelor-Abschluss begrüßt. Eine generelle Ablösung des Diplom-Studiengangs durch den Bachelor-/Master-Studiengang wird aber einheitlich abgelehnt. Die neuen Studiengänge werden eher als Erweiterung des Spektrums betrachtet.

Die Universitäten Leipzig und Ulm haben insgesamt 430 Unternehmen aus Baden-Württemberg und Sachsen mittels des gleichen Schemas befragt. Bei einem Rücklauf von zirka 30% ergab sich ein ähnliches Bild.

### Zusammenfassung

Als maßgebliche **Zielstellung** für die Modularisierung werden angesehen:

- Effizienzerhöhung der Lehre durch Mehrfachnutzung und Verkettung von Modulen
- Verbesserung der Studierbarkeit durch mehr Transparenz
- Durchführung studienbegleitender Prüfungen zu überschaubaren Lehrabschnitten und Vergabe von Leistungspunkten (Credit Points)
- Beachtung von Übergangs- und Zugangsmöglichkeiten auch hochschulübergreifend
- Anwendung von Propädeutika-Modulen in Vorbereitung und zur Eignungsfeststellung für das Studium
- Einführung interdisziplinärer und hochschulübergreifender Studiengänge
- Katalogisierung der Module und Einrichtung einer hochschulübergreifenden Moduldatenbank Informatik
- Weiterbildungsangebote für die Wirtschaft und Behörden an Hand des Modulkataloges
- Akkumulation und Transfer von Leistungspunkten zu gestuften Hochschulabschlüssen bzw. konsekutiven Studiengängen unter Einbeziehung hochschulexterner Bildungsträger auf den Gebieten der Informations- und Kommunikationstechnologie.
- Gegenseitige Anerkennung von Studienleistungen und Leistungspunkten in Ausbildungsprozessen wie Teilzeitstudium, AFG-Maßnahmen, Kurssystemen andersartiger Bildungsträger bei Zugang in reguläre Hochschulstudiengänge.

### Literatur

- Breymann, U.; Köhler, D.: Einführung eines Leistungspunktsystems im Studiengang Medieninformatik. Hochschule Bremen, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik. November 2000.
- Breymann, U.; Köhler, D.: Entwurf eines Teilzeitstudiums Medieninformatik. Hochschule Bremen, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik. November 2000.
- Dalichow, F.: Kredit und Leistungspunktsysteme im internationalen Vergleich. BMBF. Bonn 1997.
- Freytag, J.; Hantzschmann, K.; Jarke, M.: Bachelor- und Masterstudiengänge in der Informatik: Was ist und soll die Akkreditierung von Informatik-Studeingängen ?. Informatik-Spectrum (2000), Band 23, Heft 6, S. 383-390.
- Freytag, J.; Hantzschmann, K.; Jarke, M.: GI-Empfehlung / Bachelor- und Masterstudiengänge. Informatik-Spectrum (2000), Band 23, Heft 6, S. 391-405.
- Gehring, W.: Rahmenwerk zur Einführung von Leistungspunktesystemen. Ulmer Informatik-Bericht, Nr. 2000-04. März 2000.
- Gerber, S.; Schötz, H.-P.: Modularisierung von Informatik-Studiengängen. Wirtschaftszeitung Sachsen. 2001
- Studienführer Informatik der Fakultät für Mathematik und Informatik an der Universität Leipzig. 1998/1999.