

**HESSISCHES MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT UND KUNST****1133**

**Studien- und Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang Informatik mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ beziehungsweise „Master of Science (M.Sc.)“ des Fachbereichs Mathematik und Informatik an der Philipps-Universität Marburg vom 14. Juli 2004;**

hier: Genehmigung

Nach § 94 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. März 2005 (GVBl. I S. 218), habe ich mit Erlass vom 25. Oktober 2005 — 425/12/10.010 — (0003) — III 2.3 die oben genannte Ordnung des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Philipps-Universität Marburg mit der Maßgabe genehmigt, dass Studierende nur bis einschließlich Sommersemester 2009 für diesen Studiengang aufgenommen werden können. Die Ordnung wird hiermit nach § 39 Abs. 5 HHG bekannt gemacht.

Wiesbaden, 10. November 2005

**Hessisches Ministerium  
für Wissenschaft und Kunst**  
425/12/10.010 — (0003) — III 2.6  
*St.Anz. 48/2005 S. 4444*

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Philipps-Universität Marburg hat nach § 50 Abs. 1 HHG in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374) am 14. Juli 2004 folgende Studien- und Prüfungsordnung beschlossen:

**Inhaltsübersicht****I. Allgemeines**

- § 1 Ziele des Studiums
- § 2 Akademische Grade
- § 3 Studienbeginn, Regelstudienzeit und Studienumfang
- § 4 ECTS und Leistungspunktesystem
- § 5 Prüfungen im Leistungspunktesystem
- § 6 Anrechnung von Studienleistungen, Prüfungsleistungen und Studienzeiten
- § 7 Prüfungsausschuss, Prüfer
- § 8 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

**II. Bachelor**

- § 9 Studienvoraussetzung, Zulassung und Anmeldung
- § 10 Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiums
- § 11 Bachelorarbeit
- § 12 Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit
- § 13 Studienfachberatung
- § 14 Bestehen und Nicht-Bestehen
- § 15 Bewertung der Module, Bildung der Noten
- § 16 Freiversuch
- § 17 Zusatzmodule
- § 18 Zeugnis, Diploma Supplement
- § 19 Bachelorurkunde

**III. Master**

- § 20 Studienvoraussetzung, Zulassung und Anmeldung
- § 21 Inhalt und Aufbau des Masterstudiums
- § 22 Masterarbeit
- § 23 Annahme und Bewertung der Masterarbeit
- § 24 Studienfachberatung
- § 25 Bestehen und Nicht-Bestehen
- § 26 Bewertung der Module, Bildung der Noten
- § 27 Freiversuch
- § 28 Zusatzmodule
- § 29 Zeugnis, Diploma Supplement
- § 30 Masterurkunde

**IV. Schlussbestimmungen**

- § 31 Ungültigkeit des Bachelors und des Masters, Aberkennung des Bachelorgrades und des Mastergrades
- § 32 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 33 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

Anlage 1: Regelstudienplan und Modulbeschreibung (Bachelor)

Anlage 2: Regelstudienplan und Modulbeschreibung (Master)

Anlage 3: Modulkatalog

Anlage 4: Notenumrechnungstabelle

Anlage 5: Diploma Supplement

**I. Allgemeines****§ 1****Ziele des Studiums**

(1) Das Studium im Studiengang Informatik soll auf eine Tätigkeit als Informatikerin oder Informatiker in Wirtschaft und Industrie oder im öffentlichen Dienst fachlich vorbereiten. Das Studium soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden der Informatik vermitteln, die sie zu eigenverantwortlichem Handeln in der Praxis befähigen. Neben der Vermittlung von Kenntnissen und Einübung von Fertigkeiten in den wichtigsten Teilgebieten der Informatik besitzt ein Absolvent gute Kenntnisse in Mathematik und einem Anwendungsfach.

(2) Bachelorstudium:

1. Ein erfolgreich abgeschlossenes Bachelorstudium soll befähigen
  - zur Mitarbeit in einem Team aus Informatikern und Anwendern in Industrie und Wirtschaft
  - zur Wahrnehmung von Aufgaben im Bereich Entwicklung, Anwendung und Vertrieb
  - zur Weiterqualifikation in Weiterbildungsprogrammen
  - zum Masterstudium

2. Um die genannten Ziele des Bachelorstudiums zu erreichen, besteht das Bachelorstudium aus:

- einer soliden Ausbildung in Informatik, die von Studienbeginn an zu selbständiger Arbeit anhält. Die Studienschwerpunkte können nach den jeweiligen Interessen der Studierenden individuell gewählt und kombiniert werden.
- einer Grundausbildung in Mathematik.
- Grundlagen in einem Anwendungsfach.
- einem Praktikum, in dem Erfahrungen in möglichen Tätigkeitsbereichen gesammelt und erste Kontakte zur Wirtschaft hergestellt werden.

Die Praxiskontakte werden ferner durch die vom Fachbereich angebotenen Veranstaltungen zur Berufserkundung sowie weiteren Absolventenkontakten gefördert.

(3) Masterstudium:

Das Masterstudium dient der fachlichen Vertiefung und Spezialisierung. Ein erfolgreich abgeschlossenes Masterstudium soll befähigen

- zu eigenverantwortlicher Tätigkeit in Industrie und Wirtschaft
- zur Leitung von Projekten, in denen es um Analysieren, Modellieren und Lösen von wissenschaftlichen, wirtschaftlichen oder technischen Problemen geht
- zu Planungs-, Entwicklungs- und Forschungsaufgaben in wissenschaftlichen und öffentlichen Institutionen
- zur Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent oder wissenschaftlicher Mitarbeiter an einer Universität
- zum Zugang zu einer Promotion

Der Masterstudiengang ist stärker forschungsorientiert.

**§ 2****Akademische Grade**

(1) Der erfolgreiche Abschluss des Bachelorstudiums bildet einen ersten berufsqualifizierenden Abschluss im gestuften Bachelor-Master-Studiengang Informatik. Nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums verleiht der Fachbereich Mathematik und Informatik den Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „B.Sc.“.

(2) Der erfolgreiche Abschluss des Masterstudiums bildet einen zweiten, auf dem Bachelorabschluss aufbauenden berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums im gestuften Bachelor-Master-Studiengang Informatik. Nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht der Fachbereich Mathematik und Informatik den Grad „Master of Science“, abgekürzt „M.Sc.“.

**§ 3****Studienbeginn, Regelstudienzeit und Studienumfang**

(1) Der gestufte Studiengang Informatik besteht aus dem Bachelorstudium und einem darauf aufbauenden Masterstudium.

(2) Das Studium im Bachelor-Studiengang beginnt jeweils im Wintersemester, das Studium im Master-Studiengang kann im Winter- und Sommersemester begonnen werden.

(3) Die Regelstudienzeit beträgt für den Bachelor-Studiengang einschließlich der Bachelorarbeit sechs Semester, für den darauf aufbauenden Master-Studiengang einschließlich der Masterarbeit vier Semester.

(4) Der Studienumfang im Bachelorstudium beträgt 180 Leistungspunkte (LP), es können jedoch bis zu 190 LP eingebracht werden, davon in:

Informatik	mindestens 134 LP
Mathematik	mindestens 28 LP
Anwendungsfach	mindestens 15 LP

Eine mindestens sechswöchige berufspraktische Tätigkeit ist im Leistungsumfang enthalten.

(5) Der Studienumfang im Masterstudium beträgt 120 LP, es können jedoch bis zu 130 LP eingebracht werden, davon in:

Informatik	mindestens 102 LP
Anwendungsfach	mindestens 15 LP

(6) Die beteiligten Fachbereiche stellen auf der Grundlage dieser Ordnung ein Lehrangebot bereit und sorgen für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der jeweiligen Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Dabei wird den Studierenden Gelegenheit gegeben, nach eigener Wahl Schwerpunkte zu setzen.

**§ 4****ECTS und Leistungspunktesystem**

(1) Studienleistungen werden durch Leistungspunkte (LP) auf der Basis des European Credit Transfer System (ECTS) bewertet. Damit soll eine möglichst gute Transferierbarkeit von erbrachten

Leistungen an anderen Hochschulen sowie eine gute Kumulierbarkeit der Prüfungsleistungen erreicht werden. 30 LP sollen die durchschnittliche Arbeitsbelastung für ein Semester beschreiben.

(2) Die Studentin oder der Student erwirbt die Leistungsnachweise studienbegleitend, in der Regel direkt im Anschluss an die jeweilige Lehrveranstaltung. Damit erhält er zweierlei:

1. einen Nachweis über das geleistete Arbeitspensum in Form von Leistungspunkten. Diese werden für bestandene Module unabhängig von der Bewertungsnote vergeben.
2. eine Note für die Qualität der erbrachten Leistung (für die zur Benotung vorgesehenen Module).

Bei der Ermittlung von Gesamtnoten werden dabei die Noten mit dem anteiligen Gewicht der Leistungspunkte versehen und dementsprechend gemittelt. Einzelheiten der Bewertung sind in § 15 geregelt.

(3) Das ECTS ordnet solchen Lehrveranstaltungen Leistungspunkte zu, bei denen eine Leistungskontrolle mit Bewertung in einer der folgenden Arten erfolgt:

1. Schriftliche Prüfung
2. Mündliche Prüfung
3. Vortrag
4. Schriftliche Ausarbeitung
5. Projektarbeit

(4) Eine Übersicht über die Grund-, Vertiefungs- und Anwendungsmodul sowie die Zuordnung von Leistungspunkten zu Lehrveranstaltungen erfolgt in den §§ 10 und 21 sowie in der Anlage 1 und 2. Ergänzungen der Modulbeschreibungen erfolgen jeweils in der Semestervorschau.

## § 5

### Prüfungen im Leistungspunktesystem

(1) Die Kriterien für das erfolgreiche Absolvieren des Moduls sind in der jeweiligen Modulbeschreibung festgelegt. Für jede schriftliche oder mündliche Prüfung innerhalb eines Moduls ist eine Wiederholungsprüfung vorzusehen. Die Wiederholung eines bestandenen Moduls ist nicht zulässig, es sei denn die Studentin oder der Student befindet sich im Freiversuch (vergleiche § 16). In der Regel wird die zu einem Modul gehörende Prüfung von den in dem Modul Lehrenden abgenommen. Sollte ein Prüfer aus zwingenden Gründen Prüfungen nicht oder nur mit erheblichen Terminverschiebungen abnehmen können, kann der Prüfungsausschuss einen anderen Prüfer benennen. Alle Module sind nach den in § 15 festgelegten Notenstufen zu bewerten.

(2) Schriftliche Prüfungen:

1. In schriftlichen Prüfungen soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass er in angemessener Zeit Aufgaben seines Faches mit den gängigen Methoden bearbeiten und lösen kann.
2. Die zugelassenen Hilfsmittel sind der Kandidatin oder dem Kandidaten rechtzeitig bekannt zu geben.
3. Die Kandidatin oder der Kandidat muss sich in den Prüfungen mit einem Lichtbildausweis ausweisen können.
4. Die Bearbeitungszeit für eine schriftliche Prüfung eines Moduls von 8 bis 10 LP soll zwischen 120 bis 180 Minuten liegen. Bei kleineren Modulen ist die Bearbeitungszeit entsprechend kürzer.
5. Die schriftliche Prüfung zu einem Modul findet in der Regel spätestens eine Woche nach Abschluss der Lehrveranstaltung statt. Die Wiederholungsprüfung findet zirka zwei bis vier Wochen vor Vorlesungsbeginn des darauf folgenden Semesters statt.
6. Das Bewertungsverfahren der schriftlichen Prüfungen und der Bachelorarbeit soll vier Wochen nicht überschreiten.

(3) Mündliche Prüfungen:

1. In mündlichen Prüfungen soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkannt hat und über ein ausreichend breites Grundwissen verfügt.
2. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt in der Regel 20 bis 30 Minuten.
3. Mündliche Prüfungen werden vor einem Prüfer in Gegenwart eines vom Prüfer bestimmten, sachkundigen Beisitzers als Einzelprüfungen abgelegt. Vor der Festsetzung der Note nach § 15 Abs. 1 hört der Prüfer den Beisitzer.
4. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

(4) Macht die Kandidatin oder der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass er wegen Krankheit oder ständiger kör-

perlicher Behinderung nicht in der Lage ist, das Modul ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.

## § 6

### Anrechnung von Studienleistungen, Prüfungsleistungen und Studienzeiten

(1) Einschlägige Studienleistungen, Prüfungsleistungen und Studienzeiten an anderen wissenschaftlichen Hochschulen in Deutschland werden anerkannt.

(2) Studienleistungen, Prüfungsleistungen und Studienzeiten in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen werden angerechnet, soweit ein fachlich gleichwertiges Studium nachgewiesen wird. Für die Gleichwertigkeit von Studienleistungen, Prüfungsleistungen und Studienzeiten an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen maßgebend. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss.

(3) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten — soweit die Notensysteme vergleichbar sind — zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anrechnung im Zeugnis ist zulässig.

(4) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Abs. 1 bis 3 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen erfolgt von Amts wegen durch den zuständigen Prüfungsausschuss. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

## § 7

### Prüfungsausschuss, Prüfer

(1) Der Prüfungsausschuss hat acht Mitglieder, davon fünf Professoren, einen wissenschaftlichen Mitarbeiter und zwei Studentinnen oder Studenten, die in der Regel das Studienprogramm der ersten zwei Fachsemester absolviert haben sollen. Mindestens drei der Professoren sollen Informatiker sein. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat gewählt. Die Amtszeit beträgt für die Professoren drei Jahre, für den wissenschaftlichen Mitarbeiter zwei Jahre und die studentischen Vertreter ein Jahr.

(2) Der Prüfungsausschuss wählt aus dem Kreis seiner Mitglieder den Vorsitzenden und seinen Stellvertreter; beide müssen Professoren sein. Der Vorsitzende führt die laufenden Geschäfte und lädt zu den Sitzungen des Prüfungsausschusses ein. Der Ausschuss kann dem Vorsitzenden weitere Aufgaben übertragen. Bei Einspruch gegen die Entscheidungen des Vorsitzenden entscheidet der Prüfungsausschuss.

(3) Dem Prüfungsausschuss obliegen die Organisation der Prüfungen sowie die ihm in dieser Ordnung zugewiesenen Aufgaben. Er achtet darauf, dass die Bestimmungen der Ordnung eingehalten werden. Er berichtet regelmäßig dem Fachbereichsrat über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten einschließlich der Bearbeitungszeit für die Bachelor-/Masterarbeit sowie über die Verteilung der Fach- und Gesamtnoten und gibt Anregungen für eine zeitgemäße Anpassung der Ordnung.

(4) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder des Vorsitzenden sind der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist vor der Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) Sofern Prüfer nach § 5 Abs. 1 bestellt werden, sind diese aus dem Kreis der Mitglieder der Professorengruppe, der Lehrbeauftragten, die in den Prüfungsfächern Lehrveranstaltungen anbieten oder damit beauftragt werden könnten, der wissenschaftlichen Mitglieder, sofern ihnen für das Prüfungsfach ein Lehrauftrag erteilt worden ist (§ 23 Abs. 3 HHG), sowie der Honorarprofessoren, Privatdozenten, außerplanmäßigen Professoren, entpflichteten und in den Ruhestand getretenen Professoren zu bestellen. Zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer den entsprechenden Master oder einen fachlich vergleichbaren Abschluss erworben hat. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(7) Für die Prüfer und die Beisitzer gilt Abs. 5 entsprechend.

## § 8

**Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

(1) Versucht die Kandidatin oder der Kandidat das Ergebnis seiner Prüfungsleistungen durch Täuschung, Drohung, Vorteilsgewährung, Bestechung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, ist die betreffende Prüfungsleistung „nicht bestanden“ (5,0). Eine Kandidatin oder Kandidat, der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtführenden von der Fortsetzung der Prüfungsleistungen ausgeschlossen werden; in diesem Fall ist die betreffende Prüfungsleistung mit „nicht bestanden“ (5,0) zu bewerten. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die Kandidatin oder den Kandidaten vom Erbringen weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) beziehungsweise „nicht bestanden“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat einen für ihn bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn er von einer Prüfung, die er angetreten hat, ohne triftigen Grund zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(3) Die Kandidatin oder der Kandidat kann verlangen, dass Entscheidungen nach Abs. 1 und 2 vom Prüfungsausschuss innerhalb von drei Tagen überprüft werden. Belastende Entscheidungen sind dem Betroffenen schriftlich mitzuteilen und zu begründen. In schwerwiegenden Fällen, die die Entziehung des angestrebten Hochschulgrades rechtfertigen würden, kann der Prüfungsausschuss bestimmen, dass die Gesamtprüfung endgültig nicht bestanden ist (vergleiche § 31).

**II. Bachelor**

## § 9

**Studienvoraussetzung, Zulassung und Anmeldung**

(1) In den Bachelor-Studiengang kann nur eingeschrieben werden oder sich rückmelden, wer

1. das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife oder Fachhochschulreife), ein Meisterzeugnis oder ein durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkanntes Zeugnis besitzt,
2. einen Bachelor-Studiengang Informatik oder einen verwandten Studiengang an einer Universität im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes nicht „endgültig nicht bestanden“ hat,
3. bei der Rückmeldung die Voraussetzung für die Fortsetzung des Bachelorstudiums nach § 14 erfüllt.

In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(2) Bis zur vierten Vorlesungswoche des ersten Fachsemesters ist ein vollständig ausgefüllter Anmeldebogen beim Prüfungsamt abzugeben.

(3) Leistungspunkte in einem Modul des Bachelorstudiums kann nur erwerben, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung zu diesem Modul an der Philipps-Universität eingeschrieben ist und zu diesem Studium berechtigt ist. Für Studierende im Bachelor-Studiengang Informatik ist ferner der Anmeldebogen nach Abs. 2 fristgemäß abzugeben. Der Prüfungsausschuss kann in Einzelfällen Ausnahmen gestatten.

(4) Für jedes Modul, einschließlich der Module aus den Anwendungsfächern, ist eine verbindliche Anmeldung erforderlich, wobei auch zu erklären ist, ob das Modul als Zusatzmodul (vergleiche § 17) belegt wird. Die Anmeldung erfolgt nach dem vom Fachbereich Mathematik und Informatik vorgegebenen Meldeverfahren. Ein Rücktritt von den Prüfungen muss spätestens bis zur siebten Vorlesungswoche erfolgen. Nach Ablauf dieser Frist befindet sich die Studentin oder der Student im Prüfungsverfahren für das belegte Modul. Die Anmeldung zu einem Modul schließt die Anmeldung zur Wiederholungsprüfung ein. Ein Rücktritt von der Wiederholungsprüfung muss spätestens 10 Tage nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses der ersten Prüfung erfolgen.

(5) Das erste Prüfungsmodul im Anwendungsfach legt das Anwendungsfach fest. Das Anwendungsfach kann ohne Antrag nur einmal gewechselt werden. Alle Ergebnisse aus dem zunächst gewählten Anwendungsfach werden dann gestrichen.

## § 10

**Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiums**

(1) Die *Einführung in die Informatik* ist ein dreiwöchiger Blockkurs vor Beginn des Wintersemesters. Die Teilnahme wird den Studentinnen oder Studenten empfohlen, die keine Programmierkenntnisse haben, beziehungsweise deren schulische Informatik-

kenntnisse einer Auffrischung bedürfen. Er wird nicht benotet und es werden keine Leistungspunkte vergeben.

Der Studienumfang der *ersten vier Fachsemester* verteilt sich auf die folgenden Gebiete:

<i>Informatik Grundlagen</i>	(76 LP)
<i>Mathematische Grundlagen</i>	(27 LP)
<i>Anwendungsfach</i>	(mindestens 15 LP)

Der Studienumfang des *fünften* und *sechsten Fachsemesters* untergliedert sich in

<i>Informatik Vertiefung und Berufsvorbereitung</i> (mindestens 46 LP)	
<i>Bachelorarbeit</i>	(12 LP).

Siehe Anlage 1 (Regelstudienplan und Modulbeschreibung).

(2) Die genannten Gebiete setzen sich aus folgenden Teilgebieten beziehungsweise Modulen zusammen:

## 1. Informatik Grundlagen (76 LP):

Die Informatik Grundlagen umfassen die Teilgebiete *Software, Systeme und Konzepte* sowie eine berufspraktische Tätigkeit.

Das Teilgebiet *Software* (33 LP) besteht aus den Modulen:

Praktische Informatik I	(9 LP)
Praktische Informatik II	(9 LP)
Softwaretechnik	(7 LP)
Softwarepraktikum	(8 LP)

Das Teilgebiet *Systeme* (26 LP) besteht aus den Modulen

Technische Informatik I (Rechnerarchitektur)	(9 LP)
Technische Informatik II (Betriebssysteme und Rechnetze)	(9 LP)
Datenbanksysteme	(8 LP)

Das Teilgebiet *Konzepte* (17 LP) besteht aus den Modulen

Praktische Informatik III	(8 LP)
Theoretische Informatik	(9 LP)

Während des Bachelorstudiums, in der Regel zwischen dem 4. und 5. Fachsemester, ist eine mindestens sechswöchige berufspraktische Tätigkeit zu absolvieren. Dieses kann in einem Wirtschaftsunternehmen oder in einer Institution, die nicht unmittelbar mit einer Universität in Verbindung steht, durchgeführt werden. In dem Praktikum sollen typische Studieninhalte des Studienganges zur Anwendung kommen. Vor Aufnahme der berufspraktischen Tätigkeit sollte deshalb bereits das Softwarepraktikum absolviert sein. Über das Industriepraktikum ist ein Bericht anzufertigen; es ist von der Gastfirma bestätigen zu lassen. In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss zulassen, dass die Berufspraktische Tätigkeit durch zusätzliche Module im Umfang von mindestens 8 LP ersetzt wird. In diesem Fall legt der Ausschuss die Module fest, die erfolgreich zu absolvieren sind. Sie werden bei der Berechnung der Gesamtnote nicht berücksichtigt.

## 2. Mathematische Grundlagen (28 LP):

Die mathematischen Grundlagen umfassen:

Analysis und Lineare Algebra (19 LP)
Einführung in die diskrete Mathematik und Logik (9 LP)

Der Bereich Analysis und Lineare Algebra wird durch die Veranstaltungen

Mathematik I	(10 LP)
Mathematik II	(9 LP)

abgedeckt. Diese können auch durch die in den Mathematik-Studiengängen angebotenen Veranstaltungen Analysis I (10 LP) und Lineare Algebra I (9 LP) ersetzt werden.

## 3. Anwendungsfach (mindestens 15 LP)

Das Anwendungsfach soll Einblick in Einsatz und Anwendungen informatischer Methoden und Systeme in einem anderen Fachgebiet vermitteln. Zu diesem Zweck ist eine intensive Beschäftigung mit Grundlagen und Methoden des gewählten Faches notwendig. Im gewählten Anwendungsfach sind mindestens 15 LP, in der Regel verteilt auf zwei Module zu erwerben. Die Liste der wählbaren Anwendungsfächer, die in Abstimmung mit anderen Fachbereichen erweitert werden kann, ist der Anlage zu entnehmen.

## 4. Informatik Vertiefung und Berufsvorbereitung (mindestens 46 LP)

Das fünfte und sechste Fachsemester dient der Vertiefung und Berufsqualifizierung. Die Veranstaltungen zur Berufsvorbereitung vermitteln aktuelle Informatik- und Systemkenntnisse, die unmittelbar im Berufsleben anwendbar sind.

<i>Berufsvorbereitung</i>	(mindestens 8 LP)
<i>Vertiefung</i>	(mindestens 18 LP)

**Wahlpflichtfach** (mindestens 15 LP)  
**Proseminar** (5 LP)

Beispiele für Veranstaltungen zur *Berufsvorbereitung* sind der Anlage zu entnehmen. Die zum Thema *Berufsvorbereitung* geeigneten Veranstaltungen werden im kommentierten Vorlesungsverzeichnis als solche gekennzeichnet.

Im *Vertiefungsbereich* sollen vertiefende Kenntnisse in einem selbst gewählten Spezialgebiet der Informatik erworben werden. Er besteht aus aufeinander aufbauenden oder thematisch zusammenhängenden Modulen und dient zur Heranführung und aktiven Mitarbeit in einem aktuellen Forschungsgebiet und zur Bereitstellung von Wissen und Methoden für die Anfertigung der Bachelorarbeit.

Das Wahlpflichtfach ist ein frei gewählter Modul, das laut kommentiertem Vorlesungsverzeichnis ab dem fünften Fachsemester zu belegen ist. Empfohlen wird, im fünften Fachsemester zwei alternative Vertiefungsgebiete ins Auge zu fassen und durch je einen Modul in Angriff zu nehmen. Das Modul aus dem danach nicht weiter verfolgten Gebiet kann als Wahlpflichtfach eingebracht werden.

In dem Bereich, der sich aus Vertiefungsbereich und Wahlpflichtfach zusammensetzt, müssen mindestens 9 LP aus Modulen der theoretischen und mindestens 9 LP aus Modulen der praktischen Informatik stammen.

Das Proseminar (5 LP) dient zur Einübung der selbständigen Erarbeitung, Gliederung, Ausarbeitung und Präsentation eines aktuellen Themas der Informatik.

#### 5. Bachelorarbeit (12 LP)

Im sechsten Fachsemester sollte die Bachelorarbeit angefertigt werden, diese entsteht in der Regel auf der Basis einer Vertiefung oder Berufsqualifizierung. Einzelheiten sind der Anlage insbesondere dem Regelstudienplan zu entnehmen. Die Bachelorarbeit ist innerhalb von vier Monaten zu erstellen. Nach Abschluss der Bearbeitungszeit erfolgt eine Präsentation und Verteidigung der Arbeit.

(3) Mindestens zwei Module aus dem Bereich, der sich aus Vertiefungsbereich und Wahlpflichtfach zusammensetzt, müssen durch eine mündliche Prüfung abgeschlossen werden.

### § 11

#### Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb der vorgegebenen Frist nach Abs. 5 ein Problem aus seinem Fach zu bearbeiten und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen.

(2) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer

1. alle Module aus dem 1.—4. Fachsemester nach § 10 Abs. 1 und 2 erfolgreich absolviert hat, und
2. mindestens 18 LP der Module aus dem 5. und 6. Fachsemester nach § 10 Abs. 1 und 2 erworben hat. Davon muss mindestens ein Modul aus dem Gebiet sein, in dem die Bachelorarbeit angefertigt wird.
3. eine berufspraktische Tätigkeit von mindestens sechswöchiger Dauer absolviert hat (Bericht und Teilnahmebescheinigung).

(3) Jeder Professor des Fachbereichs mit Fachgebiet Informatik kann das Thema der Bachelorarbeit stellen und die Arbeit betreuen, ebenso ein dem Fachbereich angehörender Privatdozent mit Fachgebiet Informatik, sofern die Betreuung der Arbeit gewährleistet ist. Ferner kann das Thema von einem anderen Professor der Universität gestellt werden, falls dabei Methoden der Informatik in erheblichem Umfang zur Anwendung kommen und sich dafür ein Mitbetreuer aus dem Personenkreis nach Satz 1 findet.

(4) Sind die Voraussetzungen nach Abs. 2 erfüllt, sollte sich die Studentin oder der Student an einen Professor mit der Bitte um Themenstellung wenden. Die Ausgabe des Themas erfolgt über den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Auf Antrag sorgt dieser für die Ausgabe eines Themas. Der Ausgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden.

(5) Die Zeit von der Themenstellung bis zur Abgabe der Arbeit beträgt vier Monate. Aufgabenstellung und Umfang der Bachelorarbeit sind vom Themensteller so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung der Bachelorarbeit eingehalten werden kann. In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um höchstens einen Monat verlängern.

(6) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass er seine Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

(7) Die Bachelorarbeit kann mit Zustimmung des Betreuers in englischer Sprache abgefasst werden.

(8) Vor der abschließenden Bewertung der Bachelorarbeit findet auf Einladung des Themenstellers ein Vortrag der Studentin oder des Studenten mit Diskussion über die Bachelorarbeit statt.

### § 12

#### Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß im Prüfungsamt in vierfacher Ausfertigung abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(2) Die Bachelorarbeit ist von zwei Prüfern möglichst innerhalb von vier Wochen nach Abgabe nach § 15 Abs. 1 zu bewerten. Die Prüfer werden vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestellt. Einer der Prüfer soll der Themensteller sein. In die Bewertung der Bachelorarbeit werden der Vortrag und die Diskussion mit einbezogen.

(3) Wird die Bachelorarbeit durch beide Prüfer übereinstimmend bewertet, so ist dies die Note der Bachelorarbeit. Sind beide Bewertungen mindestens „ausreichend“, wird die Note aus dem arithmetischen Mittel der Beurteilungen nach § 15 Abs. 1 gebildet. Bewertet nur einer der Prüfer die Arbeit mit „nicht ausreichend“, so bestellt der Vorsitzende des Prüfungsausschusses einen dritten Prüfer, der die Bachelorarbeit innerhalb der vorliegenden Noten endgültig bewertet.

(4) Die Bachelorarbeit kann mit einem neuen Thema einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung ist ausgeschlossen. Fehlversuche an anderen Universitäten werden angerechnet.

### § 13

#### Studienfachberatung

Für die Studienfachberatung ist ein vom Fachbereich für diesen Studiengang beauftragter Professor zuständig, darüber hinaus stehen alle Professoren aus dem Fachgebiet für Fragen der Studienberatung zur Verfügung. Zum Studienbeginn bietet der Fachbereich Informationsveranstaltungen für Studierende an. Während des Studiums ist durch die Organisation der Übungen in Gruppen ein Informationsaustausch mit den Tutoren gegeben. Zur Unterstützung des Studienfortschritts findet auf schriftliche Einladung des vom Fachbereich beauftragten Professors eine Studienfachberatung statt, wenn innerhalb eines Studienjahres (WS und SS) weniger als 30 Leistungspunkte erreicht wurden oder das Punktekonto aus § 14 Abs. 3 weniger als die Hälfte der dort genannten Punkte enthält. In diesem Fall empfiehlt der vom Fachbereich beauftragte Studienberater, welche Module im folgenden Studienjahr belegt werden sollen.

### § 14

#### Bestehen und Nicht-Bestehen

(1) Ein Modul ist bestanden, wenn die Modulnote mindestens 4,0 (ausreichend) ist.

(2) Das Bachelorstudium ist bestanden, wenn sämtliche Module nach § 10 und die Bachelorarbeit bestanden sind und dabei mindestens 180 LP erreicht wurden. Dies gilt auch dann, wenn das Guthabenkonto nach Abs. 3 im letzten Fachsemester einen negativen Kontostand aufweist. Werden mehr als 190 LP erreicht, entscheidet der Prüfungsausschuss, welche Module angerechnet werden.

(3) Jede Studentin oder Student erhält zu Studienbeginn ein Guthabenkonto von 180 Punkten. Von diesem Konto werden bei jeder nicht bestandenen Modulprüfung die dem Modul (beziehungsweise Teilmodul) zugewiesenen Leistungspunkte abgezogen. Das Bachelorstudium ist endgültig nicht bestanden, wenn das Guthabenkonto einen negativen Kontostand aufweist oder die Wiederholung der Bachelorarbeit nicht bestanden wurde. Abs. 2 Satz 2 bleibt davon unberührt.

(4) Ist der Bachelor endgültig nicht bestanden, erteilt der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid. Der Bescheid über den nicht bestandenen Bachelor ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### § 15

#### Bewertung der Module, Bildung der Noten

(1) Die Noten für die einzelnen Module werden von den jeweiligen Prüfern festgesetzt. Für die Bewertung der Module sind die folgenden differenzierten numerischen Noten zu verwenden: 1/1,3/1,7/2/2,3/2,7/3/3,3/3,7/4 und 5. Liegen in einem Modul mehrere benotete Prüfungsleistungen vor, so wird, falls in der Modulbeschreibung nicht anders geregelt, das nach Leistungspunkten gewichtete Mittel gebildet. Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Ist das Notenmittel kleiner

oder gleich 4,0, so ist das Modul bestanden und als Note wird die nächst differenzierte Fachnote gebildet. Die Mittelwerte 1,5/2,5/3,5 werden zu den Noten 1,3/2,3/3,3.

(2) Die Gesamtnote des Bachelor errechnet sich aus dem Mittel der Einzelnoten der Module und der Bachelorarbeit gewichtet nach den Leistungspunkten. Die Gesamtnote eines bestandenen Bachelorstudiums lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5 = sehr gut,  
 bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5 = gut,  
 bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5 = befriedigend,  
 bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0 = ausreichend.

Bei der Bildung der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(3) Für die Erstellung von Datenabschriften (transcripts of record) im Europäischen System zur Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen/European Credit Transfer System (ECTS) und für die Darstellung der Gesamtnote im Diploma Supplement werden die Noten, die nach Abs. 1 und 2 erzielt wurden, als relative ECTS-Noten dargestellt. Dabei wird in prozentualen Anteilen der Rang unter denjenigen Prüfungsteilnehmern der Kohorte dargestellt, die die jeweilige Prüfung bestanden haben. Dabei ist die Note

A = „hervorragend“ = die Note, die die besten 10 Prozent derjenigen, die bestanden haben, erzielen  
 B = „sehr gut“ = die Note, die die nächsten 25 Prozent in der Kohorte erzielen  
 C = „gut“ = die Note, die die nächsten 30 Prozent in der Kohorte erzielen  
 D = „befriedigend“ = die Note, die die nächsten 25 Prozent in der Kohorte erzielen  
 E = „ausreichend“ = die Note, die die nächsten 10 Prozent in der Kohorte erzielen  
 F = „nicht bestanden; es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden“  
 FX = „nicht bestanden; es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich“.

Als Bezugsgruppe werden die letzten 50 Absolventen des Studiengangs festgelegt. Solange die entsprechende Datenbank noch nicht aufgebaut ist, werden die Noten nach der Tabelle in der Anlage 4 umgerechnet.

### § 16

#### Freiversuch

(1) Hat eine Kandidatin oder Kandidat bei der Anmeldung die laut Regelstudienplan zum vorhergehenden Fachsemester vorgesehene kumulierte Leistungspunktzahl zu Beginn des Semesters um höchstens 10 LP unterschritten, so kann eine erstmalig unternommene und bestandene Prüfung eines Moduls zum nächsten Prüfungstermin einmal wiederholt werden. Dabei zählt die bessere Note. Ein zweiter Freiversuch eines Moduls ist ausgeschlossen. Die Wiederholung der bestandenen Bachelorarbeit ist ebenfalls ausgeschlossen.

(2) Bei der Berechnung der Fachsemester nach Abs. 1 Satz 1 bleiben Semester unberücksichtigt, während derer der Bewerber wegen Krankheit oder aus einem anderen wichtigen Grund am Studium gehindert oder beurlaubt war; dies gilt nicht für Urlaubssemester wegen Prüfungsvorbereitungen. Der Prüfungsausschuss kann einen Freiversuch über die Frist nach Abs. 1 Satz 1 hinaus bei Studienzeiten im Ausland gewähren, wenn hierfür besondere Gründe vorliegen und nachgewiesen sind. Der Antrag, Semester nicht zu berücksichtigen, ist in der Regel in den ersten vier Wochen nach der Rückmeldung im Prüfungsamt zu stellen.

(3) Der Freiversuch gilt erst ab dem zweiten Studienjahr.

### § 17

#### Zusatzmodule

Die Studentin oder der Student kann Module aus weiteren als den vorgeschriebenen Fächern absolvieren. Empfohlen werden Module, die zusätzliche, berufsrelevante Schlüsselqualifikationen (zum Beispiel Rhetorik, Fremdsprachen, Präsentationstechnik, Kommunikationstechnik, Verhandlungstechnik) vermitteln. Auch Module, die Einblicke in andere Anwendungsgebiete beziehungsweise fachliche Ergänzungen geben, können belegt werden. Auf Antrag werden bis zu 5 Zusatzmodule in das Zeugnis aufgenommen. Bei der Berechnung der Gesamtnote werden sie nicht mit berücksichtigt.

### § 18

#### Zeugnis, Diploma Supplement

(1) Über den bestandenen Bachelor wird unverzüglich, möglichst innerhalb von vier Wochen nach dem Bestehen des Bachelors, ein

Zeugnis ausgestellt. Dieses enthält die nicht differenzierte Gesamtnote, das Thema der Bachelorarbeit, eine Aufzählung aller Module mit den jeweils differenzierten Noten, soweit diese benotet wurden und ggf. die Zusatzmodule nach § 17. Das Zeugnis ist vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem die letzte Modulprüfung abgelegt wurde. Gleichzeitig wird das *Diploma Supplement* entsprechend dem „*Diploma Supplement Modell*“ von *Europäischer Union/Europarat/UNESCO* ausgestellt und ebenfalls vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.

(2) Dem Kandidaten oder der Kandidatin werden vor Aushändigung des Zeugnisses auf Antrag Bescheinigungen über bestandene Prüfungen in Form von Datenabschriften (*transcripts of records*) nach dem Standard des *ECTS* ausgestellt.

(3) Hat die Kandidatin oder der Kandidat das Bachelorstudium endgültig nicht bestanden, wird ihm auf Antrag eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erfolgreich absolvierten Module und deren Noten sowie die zum Bestehen des Bachelorstudiums noch fehlenden Module enthält und erkennen lässt, dass das Bachelorstudium nicht bestanden ist.

### § 19

#### Bachelorurkunde

(1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Bachelorurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Bachelorgrades nach § 2 beurkundet.

(2) Die Bachelorurkunde wird vom Dekan des Fachbereichs Mathematik und Informatik und dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität in der für den Fachbereich gültigen Fassung versehen.

### III. Master

#### § 20

##### Studienvoraussetzung, Zulassung und Anmeldung

(1) In den Masterstudiengang kann nur eingeschrieben werden oder sich rückmelden, wer

- das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife) oder ein durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkanntes Zeugnis besitzt,
- den Bachelor im integrierten Bachelor-Master-Studiengang Informatik oder ein mindestens gleichwertiges Studium an einer Hochschule bestanden hat und dabei mindestens die Abschlussnote 2,5 erzielt hat. Ersatzweise kann der Fachbereich die Zulassung von einer abzulegenden Eignungsprüfung oder von zusätzlichen Leistungsnachweisen und Modulprüfungen aus dem Bachelorstudiengang abhängig machen.
- einen Master-Studiengang Informatik oder einen verwandten Studiengang an einer Universität im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes nicht „endgültig nicht bestanden“ hat,
- bei der Rückmeldung die Voraussetzung für die Fortsetzung des Masterstudiums nach § 25 erfüllt.

In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(2) In der Regel ist der Antrag auf Zulassung zum Masterstudium auf dem dafür vorgesehenen vollständig ausgefüllten Anmeldeformular spätestens vier Wochen vor dem Endtermin für die Einschreibung in Fächern ohne Zulassungsbeschränkung zu stellen. Mit dem Antrag auf Zulassung ist ferner das Zeugnis über den bestandenen Bachelor nach § 18 Abs. 1 oder ein gleichwertig anerkanntes Zeugnis einzureichen.

(3) Leistungspunkte in einem Modul des Masterstudiums kann nur erwerben, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung zu diesem Modul an der Philipps-Universität eingeschrieben ist und zu diesem Studium berechtigt ist. Der Prüfungsausschuss kann in Einzelfällen Ausnahmen gestatten.

(4) Für jedes Modul ist eine verbindliche Anmeldung erforderlich, wobei auch zu erklären ist, ob das Modul als Zusatzmodul (vergleiche § 28) belegt wird. Module, die bereits im Bachelor absolviert wurden, sind ausgeschlossen. Die Anmeldung erfolgt in der zweiten Vorlesungswoche. Ein Rücktritt von den Prüfungen muss spätestens bis zur siebten Vorlesungswoche erfolgen. Nach Ablauf dieser Frist befindet sich die Masterstudentin oder der Masterstudent im Prüfungsverfahren für die belegte Veranstaltung.

### § 21

#### Inhalt und Aufbau des Masterstudiums

(1) Im Masterstudium sind mindestens 120 LP, höchstens jedoch 130 LP zu erwerben, die sich wie folgt aufteilen:

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. <i>Theoretische Informatik</i> | (mindestens 15 LP) |
| 2. <i>Praktische Informatik</i>   | (mindestens 15 LP) |
| 3. <i>Vertiefungsbereich</i>      | (mindestens 39 LP) |
| 4. <i>Anwendungsfach</i>          | (mindestens 15 LP) |
| 5. <i>Masterarbeit</i>            | (30 LP)            |

Der Vertiefungsbereich besteht aus zwei der im Anhang (siehe Anlage 2: Regelstudienplan und Modulbeschreibung) benannten Vertiefungsgebiete.

(2) Von den mindestens 69 LP der Informatik aus 1.—3. sind im Vertiefungsgebiet

- zwei Seminare (je 3 LP) und ein Fortgeschrittenpraktikum (6 LP) oder alternativ
- eine zweisemestrige Projektarbeit (12 LP) zu absolvieren.

Projekte werden nach Bedarf von Professoren der Informatik angeboten. Sie beinhalten einen Seminarschein, der am Ende des ersten Projektsemesters erteilt wird.

(3) Das Anwendungsfach kann ein im Rahmen eines Bachelorstudiums begonnenes Neben- oder Anwendungsfach vertiefen und erweitern. Alternativ kann ein anderes Anwendungsfach gewählt werden, wenn dies im Hinblick auf das Vertiefungsgebiet sinnvoll erscheint. Die Liste der möglichen Anwendungsfächer findet sich im Anhang. Sie kann erweitert werden, wenn mit dem anbietenden Fachbereich verbindliche Absprachen über Lehrangebot und Prüfungen erzielt werden. Im Masterstudium kann auch Mathematik als Anwendungsfach gewählt werden.

## § 22

### Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb der vorgegebenen Frist nach Abs. 5 ein Problem aus seinem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen.

(2) Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer mindestens 70 LP aus Modulen im Rahmen des Masterstudiums erworben hat.

(3) Jeder Professor des Fachbereichs mit Fachgebiet Informatik kann das Thema der Masterarbeit stellen und die Arbeit betreuen, ebenso ein dem Fachbereich angehörender Privatdozent mit Fachgebiet Informatik, sofern die Betreuung der Arbeit gewährleistet ist. Ferner kann das Thema von einem anderen Professor der Universität gestellt werden, falls dabei Informatik-Methoden in erheblichem Umfang zur Anwendung kommen und sich dafür ein Mitbetreuer aus dem Personenkreis nach Satz 1 findet.

(4) Sind die Voraussetzungen nach Abs. 2 erfüllt, sollte sich die Studentin oder der Student an einen Professor mit der Bitte um Themenstellung wenden. Die Ausgabe des Themas erfolgt über den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Auf Antrag sorgt dieser für die Ausgabe eines Themas. Der Ausgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Monate der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Die Frist nach Abs. 5 beginnt dann neu.

(5) Die Zeit von der Themenstellung bis zur Abgabe der Arbeit beträgt sechs Monate. Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind vom Themensteller so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung der Masterarbeit eingehalten werden kann. In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um höchstens drei Monate verlängern.

(6) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass er seine Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

(7) Die Masterarbeit kann mit Zustimmung des Betreuers in englischer Sprache abgefasst werden.

(8) Vor der abschließenden Bewertung der Masterarbeit findet auf Einladung des Themenstellers ein Vortrag der Studentin oder des Studenten mit Diskussion über die Masterarbeit statt.

## § 23

### Annahme und Bewertung der Masterarbeit

Für die Annahme und Bewertung der Masterarbeit gilt § 12 entsprechend.

## § 24

### Studienfachberatung

Für die Studienfachberatung ist ein vom Fachbereich für diesen Studiengang beauftragter Professor zuständig, darüber hinaus stehen alle Professoren aus dem Fachgebiet für Fragen der Studienberatung zur Verfügung. Vor Studienbeginn bietet der Fachbereich Informationsveranstaltungen für Studierende an. Zur Unterstützung des Studienfortschritts findet auf schriftliche Ein-

ladung des zuständigen Professors eine Studienfachberatung statt, wenn innerhalb eines Studienjahres (WS und SS) weniger als 30 LP erreicht wurden oder das Punktekonto aus § 25 Abs. 3 weniger als die Hälfte der dort genannten Punkte enthält. In diesem Fall empfiehlt der vom Fachbereich beauftragte Studienberater, welche Module im folgenden Studienjahr belegt werden sollen.

## § 25

### Bestehen und Nicht-Bestehen

(1) Ein Modul ist bestanden, wenn die Modulnote mindestens 4,0 (ausreichend) ist.

(2) Das Masterstudium ist bestanden, wenn sämtliche Module nach § 21 und die Masterarbeit bestanden sind und dabei mindestens 120 LP erreicht wurden. Dies gilt auch dann, wenn das Guthabekonto nach Abs. 3 im letzten Fachsemester einen negativen Kontostand aufweist. Werden mehr als 130 LP erreicht, entscheidet der Prüfungsausschuss, welche Module angerechnet werden.

(3) Jede Studentin oder Student erhält zu Studienbeginn ein Guthabekonto von 120 Punkten. Von diesem Konto werden bei jeder nicht bestandenen Modulprüfung die dem Modul (beziehungsweise Teilmodul) zugewiesenen Leistungspunkte abgezogen. Das Masterstudium ist endgültig nicht bestanden, wenn das Guthabekonto einen negativen Kontostand aufweist oder die Wiederholung der Bachelorarbeit nicht bestanden wurde.

(4) Ist der Master endgültig nicht bestanden, erteilt der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid. Der Bescheid über den nicht bestandenen Master ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## § 26

### Bewertung der Module, Bildung der Noten

(1) Für die Bewertung der einzelnen Module und für die Bildung der Modulnoten gilt § 15 entsprechend.

(2) Die Gesamtnote des Masters errechnet sich aus dem Mittel der Einzelnoten der Module und der Masterarbeit, gewichtet nach den Leistungspunkten. Im Übrigen gelten § 15 Abs. 1, 2 und 3 entsprechend.

(3) Bei überragenden Leistungen wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn dies vom Betreuer der Masterarbeit beantragt wird und der Zweitgutachter sowie die prüfungsberechtigten Mitglieder des Prüfungsausschusses zustimmen.

## § 27

### Freiversuch

§ 16 gilt entsprechend.

## § 28

### Zusatzmodule

Als Zusatzmodule können Module aus einem weiteren Anwendungsfach, solche zur fachlichen Ergänzung oder Module, die zusätzliche berufsrelevante Schlüsselqualifikationen vermitteln, belegt werden. Auf Antrag werden bis zu 5 Zusatzmodule in das Zeugnis aufgenommen. Bei der Berechnung der Gesamtnote werden sie nicht mit berücksichtigt.

## § 29

### Zeugnis, Diploma Supplement

(1) Über den bestandenen Master wird unverzüglich, möglichst innerhalb von vier Wochen nach dem Bestehen des Masters, ein Zeugnis ausgestellt. Dieses enthält das Thema der Masterarbeit und neben der nicht differenzierten Gesamtnote im obigen deutschen Notensystem auch die Gesamtnote in ECTS-Noten sowie eine Aufzählung aller Module mit den jeweils differenzierten numerischen Noten beziehungsweise ECTS-Noten in beiden Notensystemen, soweit diese benotet wurden sowie ggf. die Zusatzmodule nach § 28. Das Zeugnis ist vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem die letzte Modulprüfung abgelegt wurde. Gleichzeitig wird das *Diploma Supplement* entsprechend dem „*Diploma Supplement Modell*“ von *Europäischer Union/Europarat/UNESCO* ausgestellt und ebenfalls vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.

(2) § 18 Abs. 2 und 3 gelten entsprechend.

## § 30

### Masterurkunde

(1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades nach § 2 beurkundet.

(2) Die Masterurkunde wird von dem Dekan des Fachbereichs Mathematik und Informatik und dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität in der für den Fachbereich gültigen Fassung versehen.

**IV. Schlussbestimmungen**

**§ 31**

**Ungültigkeit des Bachelors und des Masters, Aberkennung des Bachelorgrades und des Mastergrades**

(1) Hat die Kandidatin oder der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin oder der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin oder der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss über die Rechtsfolgen.

(3) Vor einer Entscheidung ist dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

(5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, ist der Bachelorgrad beziehungsweise der Mastergrad abzuerkennen und die Bachelor- oder Masterurkunde einzuziehen.

**§ 32**

**Einsicht in die Prüfungsakten**

Nach Abschluss des Prüfungsverfahrens wird der Kandidatin oder dem Kandidaten innerhalb der Rechtsmittelfristen, ansonsten bei berechtigtem Interesse, auf Antrag Einsicht in seine schriftlichen

Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt. Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

**§ 33**

**In-Kraft-Treten und Veröffentlichung**

Diese Ordnung tritt am Tage ihrer Veröffentlichung im Staatsanzeiger für das Land Hessen in Kraft.

Marburg, 31. Oktober 2005

Der Dekan des Fachbereichs  
Mathematik und Informatik  
der Philipps-Universität Marburg  
Prof. Dr. M. S o m m e r

Anlage 1

**Regelstudienplan und Modulbeschreibung (Bachelor)**

**a) Aufbau des Bachelorstudiums (vgl. § 10)**

- 1. und 2. Fachsemester:  
Eingangsphase: Grundmodule in Informatik und Mathematik.
- 3. und 4. Fachsemester:  
Erweiterungsphase: zentrale Anwendungs- und Aufbaumodule in der Informatik, Software-Praktikum.  
Berufspraktische Tätigkeit zwischen dem 4. und 5. Fachsemester
- 5. und 6. Fachsemester:  
Vertiefung und Berufsqualifizierung: Vertiefungsmodule; Anfertigung der Bachelorarbeit in der Regel auf der Basis eines Vertiefungsmoduls.  
Im Anwendungsfach mindestens 15 LP, i. d. R. verteilt auf in der Regel 2 Module, aus einem der Fächer Biologie, Geographie, Mathematik, Physik und Wirtschaftswissenschaften.

**b) Bachelor-Regelstudienplan**

(Leistungspunkte [SWS])  
Dieser Studienplan gibt eine Empfehlung, die, eine erfolgreiche Absolvierung aller Veranstaltungen vorausgesetzt, einen Abschluss innerhalb der Regelstudienzeit von 6 Semestern gestattet.

Sem.	Informatik			Seminare	Mathematik	Anwendungsfach	SWS	LP
0	Einführung in die Informatik (Blockkurs vor Studienbeginn)						4	0
1	Prakt. Informatik I 9 (4+2)	Techn. Informatik I 9 (4+2)			Mathematik I 10 (5+2)		19	28
2	Prakt. Informatik II 9 (4+2)	Techn. Informatik II 9 (4+2)			Mathematik II 9 (4+2)		18	27
3	Prakt. Informatik III 8 (4+2)	Softwaretechnik 7 (3+2)			Logik und Diskrete Mathematik 9 (4+2)	Anwendungsfach I 9 (4+2)	23	33
4	Datenbanksysteme 8 (4+2)	Software-Praktikum 8 (4)	Theoret. Informatik 9 (4+2)			Anwendungsfach II 9 (4+2)	22	34
Berufspraktische Tätigkeit								
5	Vertiefung I 9 (4+2)	Wahlfach 9 (4+2)	Berufsvorbereitung 8 (4+2)	Proseminar 5 (3)			21	31
6	Vertiefung II 9 (4+2)	Wahlfach 6 (2+2)	Bachelorarbeit 12 (8)				18	27
							125	180



Die *Einführung in die Informatik* ist ein dreiwöchiger Blockkurs vor Beginn des Wintersemesters. Die Teilnahme wird den Studentinnen oder Studenten empfohlen, die keine Programmierkenntnisse haben, bzw. deren schulische Informatikkenntnisse einer Auffrischung bedürfen. Er wird nicht benotet und es werden keine Leistungspunkte vergeben.

Die Module des Anwendungsfaches können ggf. auch auf andere Semester verteilt werden.

Die für das 1. oder 3. Semester vorgeschlagenen Module aus Informatik und Mathematik werden nur im Wintersemester angeboten, die für das 2. und 4. Semester vorgeschlagenen nur im Sommersemester.

Es ist zu beachten, dass einige Module auf anderen aufbauen, bzw. ein anderes voraussetzen:

- Die mit I, II, III bezeichneten Module sollen in dieser Reihenfolge absolviert werden.
- Das Modul *Softwaretechnik* ist Voraussetzung für das Software-Praktikum.

Die beiden Vertiefungsmodule sind aus einem im Fachgebiet der Informatik vertretenen Vertiefungsgebiet zu wählen. Wahlfächer sind frei gewählte weiterführende Module der Informatik. Im Bereich, der sich aus den Vertiefungsmodulen und den Wahlfachmodulen zusammensetzt, müssen mindestens 9 LP aus der Theoretischen Informatik und 9 LP aus der Praktischen Informatik erworben werden.

Für das Modul der Berufsvorbereitung werden Lehrveranstaltungen aus aktuellen berufsrelevanten Themengebieten angeboten, z. B.: System-Administration, Netzwerkprogrammierung, Informationssysteme, Tools/C++.

### c) Anwendungsfächer

Die zugehörigen Modulbeschreibungen befinden sich in der Anlage 3. Sie wurden den Modulkatalogen der jeweils zuständigen Fachbereiche bzw. Fachgebiete entnommen.

Teilweise unterscheiden sich die im Folgenden angegebenen Leistungspunkte von denen in den Modulbeschreibungen. Bei diesen Veränderungen wurde berücksichtigt, dass der studentische Arbeitsaufwand aufgrund unterschiedlicher Studienvorkenntnisse differiert.

Die Abkürzungen (P) und (WP) stehen für Pflicht- bzw. Wahlpflicht-Module.

- Biologie (15 LP)
  1. Kernmodul Mikrobiologie und Genetik (P) 7,5 LP
  2. Ein weiteres Kernmodul aus den folgenden: 7,5 LP
    - Anatomie und Physiologie der Pflanzen (WP)
    - Zell- und Entwicklungsbiologie (WP)
    - Einführung in die organismische Biologie (WP)
    - Anatomie und Physiologie der Tiere (WP)

Die Wahlfreiheit von Modulen kann beeinträchtigt werden durch Zulassungsbeschränkungen. Entsprechende Informationen sollten rechtzeitig eingeholt werden.

- Geographie (16 LP)
  1. Modul VL Einführung in die Geographie (P) 4 LP
  - Modul VL Geographische Informationssysteme (GIS) und Übung GIS 1 (P) 6 LP
  2. Eines der beiden Module
    - Modul: VL Fernerkundung und Übung DBV1 (WP) 6 LP
    - Modul: Thematische und Computerkartographie (WP) 6 LP
- Mathematik (>= 15 LP)
  - 2 Aufbaumodule aus der Mathematik, z. B.
    - Elementare W-Rechnung und Statistik (Stochastik 0) (WP) 9 LP
    - Stochastik-Praktikum (WP) 6 LP
    - Lineare Optimierung (WP) 9 LP
    - Numerik (WP) 9 LP
    - Diskrete Mathematik (WP) 9 LP
- Physik (16 LP)
  - Module Experimentalphysik (bestehend aus Vorlesungen Experimentalphysik für Naturwissenschaftler, Seminar und Praktikum): (P)
  - 2 gleichgroße Module zu je 8 LP.
- Wirtschaftswissenschaften: Wahlgebiet BWL oder VWL
- BWL: (15—18 LP)

1. Modul GBWL I: „Einführung in die BWL/Absatzwirtschaft“ (P) 9 LP
  2. Eines der beiden Module
    - GBWL II — B/IF: „Bilanzen/Investition und Finanzierung“ (WP) 9 LP
    - GBWL III: „Entscheidung und Produktion/Kosten und Leistungsrechnung“ (WP) 9 LP
- Oder zwei ABWL-Module (je 3 LP): 6 LP
- Technologie- und Innovationsmanagement
  - Marketing: Management und Instrumente
  - Logistik
  - Informationsmanagement
  - Managementlehre
- VWL: (20—21 LP)
    1. Modul GVWL MIKRO: „Institutionen- und Ordnungsökonomie, Mikroökonomie“ (P) 12 LP
    2. Eines der beiden Module
      - GVWL MAKRO: „Makroökonomie“ (WP) 8 LP
      - GVWL FIWI: „Finanzwissenschaft und Wirtschaftspolitik“ (WP) 9 LP
- oder Lehrveranstaltungen aus AVWL im Umfang von mind. 9 LP (WP) 9 LP

### d) Modulbeschreibungen des Bachelorstudienganges

#### Vertiefungsmodule:

Vertiefungsmodule sind in den Inhalten nicht festgelegt. Ziele dieser Module sind generell die wissenschaftliche Vertiefung in einzelnen Teilgebieten und damit grundlegend für eine Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten und zur eigenverantwortlichen fachlichen Berufstätigkeit. Die Modulbeschreibungen werden in Absprache mit den Programmverantwortlichen jeweils vier Wochen vor Vorlesungsende des vorausgehenden Semesters erstellt.

#### Mögliche Vertiefungsgebiete sind z. B.:

Informationssysteme  
Datenbionik  
Funktionale und Parallele Programmierung  
Grafik, Multimedia und Programmierung  
Intelligente Systeme  
Softwaretechnik  
Formale Systeme und Verifikation  
Komplexitätstheorie und Effiziente Algorithmen  
Verteilte Systeme

#### Mögliche Berufsvorbereitungsmodule:

System-Administration  
Netzwerkprogrammierung  
Informationssysteme  
Tools/C++

Anlage 2

### Regelstudienplan und Modulbeschreibung (Master)

#### a) Aufbau des Masterstudiums (vgl. § 21)

Im 1. bis 3. Fachsemester:

Vertiefende Vorlesungen aus der Informatik, sowie *entweder*

- 2 Seminare und ein Fortgeschrittenpraktikum, oder
- ein Projekt mit integriertem Seminar.

Im Anwendungsfach: i. d. R. 2 Module, z. B. aus einem der Fächer Computational Physics, Wirtschaftswissenschaften, Geoinformatik, Bioinformatik oder Mathematik.

Im 4. Fachsemester: Masterarbeit

#### b) Master-Regelstudienplan

(Leistungspunkte [SWS])

Dieser Studienplan gibt eine Empfehlung, die bei erfolgreicher Absolvierung aller Veranstaltungen einen Abschluss innerhalb der Regelstudienzeit von 4 Semestern gestattet.

Mindestens 39 LP sind aus vertiefenden Modulen der Informatik zu erwerben. Eine zweisemestrige Projektarbeit im Umfang von 12 LP kann alternativ zu den beiden Vertiefungsseminaren und dem Fortgeschrittenpraktikum belegt werden.

#### Mögliche Anwendungsfächer im Masterstudium sind:

Mathematik  
Wirtschaftswissenschaften

Sem.	Informatik			Seminare	Anwendungsfach	SWS	LP
	Theoretische Informatik 9 (4+2)	Praktische Informatik 9 (4+2)	Vertiefung im VB I 9 (4+2)				
1	Theoretische Informatik 9 (4+2)	Praktische Informatik 9 (4+2)	Vertiefung im VB I 9 (4+2)			18	27
2	Vertiefung im VB II 9 (4+2)	Theoretische Informatik 6 (2+2)	Fort.-Praktikum im Vertiefungsbereich im VB I 6 (4)	Vertiefungsseminar im VB I 3 (2)	Anwendungsfach 9 (4+2)	22	33
3	Praktische Informatik 9 (4+2)	Vertiefung im VB II 9 (4+2)		Vertiefungsseminar im VB II 3 (2)	Anwendungsfach 9 (4+2)	22	30
4		Masterarbeit 30 (20)				20	30
						80	120

Computational Physics

Geoinformatik

Bioinformatik

### c) Modulbeschreibungen

Vertiefungsmodule sind in den Inhalten nicht festgelegt. Ziele dieser Module sind generell die wissenschaftliche Vertiefung in einzelnen Teilgebieten und damit grundlegend für eine Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten und zur eigenverantwortlichen fachlichen Berufstätigkeit. Die Modulbeschreibungen werden in Absprache mit den Programmverantwortlichen jeweils vier Wochen vor Vorlesungsende des vorausgehenden Semesters erstellt.

#### Mögliche Vertiefungsgebiete sind z. B.:

Informationssysteme

Datenbionik

Funktionale und Parallele Programmierung

Grafik, Multimedia und Programmierung

Intelligente Systeme

Softwaretechnik

Formale Systeme und Verifikation

Komplexitätstheorie und Effiziente Algorithmen

Verteilte Systeme

Anlage 3

### Modulkatalog für den Bachelor/Master-Studiengang „Informatik“

Die Einordnung in Fachsemester ist als Empfehlung zu verstehen.

#### Inhaltsverzeichnis

##### I. Informatik

1. Einführung in die Informatik
2. Praktische Informatik I (Einführung in die Programmierung)
3. Technische Informatik I (Rechnerstrukturen, Grundkonzepte der Rechnerorganisation)
4. Praktische Informatik II (Datenstrukturen und Algorithmen)
5. Technische Informatik II (Betriebssysteme und Rechnerkommunikation)
6. Praktische Informatik III (Konzepte von Programmiersprachen)
7. Einführung in die Softwaretechnik
8. Datenbanksysteme
9. Software-Praktikum
10. Theoretische Informatik
11. Proseminar
12. Programmieren in C++
13. Informatik, Informationssysteme, Informationsgesellschaft
14. Rechnernetze
15. Betriebssysteme
16. Verteilte Systeme
17. Model Checking
18. Rechnergestützte Beweissysteme
19. Abstrakte Datentypen — Universelle Algebra
20. Zustandsbasierte Systeme — Universelle Coalgebra

21. Systemanalyse und Anwendungs-Modellierung

22. Entwurf großer Softwaresysteme

23. Software-Projektmanagement und Qualitätssicherung

24. Modellierung von Informationssystemen und Wissensrepräsentation

25. Grundlagen des Compilerbaus

26. Semantik von Programmiersprachen

27. Parallelität in funktionalen Programmiersprachen

28. Grundlagen funktionaler Programmiersprachen

29. Parallele und verteilte Algorithmen

30. Parallele Programmierung

31. Effiziente Algorithmen

32. Komplexitätstheorie

33. Algorithmen für schwierige Probleme

34. Datenbanktheorie

35. Index- und Speicherstrukturen

36. Datenintegration

37. Geo-Datenbanken

38. Grafikprogrammierung 1

39. Grafikprogrammierung 2

40. Multimediakommunikation

41. Knowledge Discovery

42. Temporales Data Mining

43. Einführung in die Künstliche Intelligenz

44. Künstliche Intelligenz II

45. Neuronale Netze

##### II. Mathematik

1. Mathematik I

2. Mathematik II

3. Logik und Diskrete Mathematik für Informatiker

4. Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (Stochastik 0)

5. Diskrete Mathematik

6. Numerik (Numerische Basisverfahren)

7. Lineare Optimierung

##### III. Physik

1. Physik 1

2. Physik 2

3. Computational Physics I

4. Computational Physics II

##### IV. Biologie

1. Genetik/Mikrobiologie

2. Anatomie und Physiologie der Tiere

3. Zell- und Entwicklungsbiologie

4. Einführung in die Organismische Biologie

5. Anatomie und Physiologie der Pflanzen

##### V. Geographie

1. Einführung in die Geographie

2. Kartographie, Topographische Kartographie

3. Thematische und Computerkartographie
4. Fernerkundung
5. Geographische Informationssysteme I

## VI. Wirtschaftswissenschaften

1. Einführung in die BWL/Absatzwirtschaft
2. Bilanzen/Investitionen und Finanzierung
3. Entscheidung und Produktion/Kosten- und Leistungsrechnung
4. Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
5. Institutionen- und Ordnungsökonomik; Mikroökonomie
6. Makroökonomie
7. Finanzwissenschaft und Wirtschaftspolitik
8. Allgemeine Volkswirtschaftslehre

### I.

#### Informatik

**Modulnummer:** CS 010  
**Kreditpunkte:** 0  
**Modultitel:** Einführung in die Informatik  
**Fachgebiet:** Informatik Grundlagen  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. H. P. Gumm, Prof. Dr. M. Sommer  
**Angebotsturnus:** Blockkurs, 4—5 Wochen vor Beginn des WS

**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 1. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 50 Std.  
 Übung: 50 Std.  
 Nachbereitung: 10 Std.

#### Lernziele:

Umgang mit Computern und Netz-Infrastruktur  
 Beherrschen einer einfachen Beschreibungssprache  
 Grundlegende Programmierkenntnisse

#### Inhalt:

Daten, Dateien, Verzeichnisse, Anwendungsprogramme, Möglichkeiten des Internet  
 Erstellen und Publizieren von HTML-Seiten  
 Erlernen und Anwenden einer Programmiersprache, (z. B. Java-Script, PHP, Java).

**Voraussetzungen:** Keine

#### Bemerkungen:

Die Veranstaltung ist *keine* Pflichtveranstaltung. Sie richtet sich an alle Studierenden, die nicht mindestens in einer Programmiersprache gute Kenntnisse haben. Die Veranstaltung findet jeweils einige Wochen vor Beginn des WS statt.

#### Literatur:

H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004

**Modulnummer:** CS 110  
**Kreditpunkte:** 9  
**Modultitel:** Praktische Informatik I (Einführung in die Programmierung)  
**Fachgebiet:** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. M. Sommer, Prof. Dr. B. Seeger  
**Angebotsturnus:** Jährlich im Wintersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 1. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 4 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Algorithmenbegriff
- Kenntnisse der Techniken und Werkzeuge für die Programm-entwicklung
- Kenntnisse im Bereich der imperativen Programmierung
- Grundlagen der Programmierung mit Rekursion
- Grundlegende Kenntnisse im Bereich der objektorientierten Programmierung

- Erlernen einer objektorientierten Programmiersprache
- Umgang mit Software-Entwicklungsumgebungen

#### Inhalt:

- Charakterisierung von Algorithmen
- Programmiersprache Java
- Kontrollstrukturen
- Datentypen und ihre Konstruktion
- Rekursion
- Objekte und Klassen
- Klassenerweiterung, Vererbung und Polymorphie
- Klassenbibliotheken

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Bestehen von Zwischen-tests und einer Abschlussklausur.

#### Benotung:

Ja. Die Note entspricht der aus der Abschlussklausur.

**Voraussetzungen:** Keine

#### Literatur:

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- Küchlin, Wolfgang; Weber, Andreas: Einführung in die Informatik. Objektorientiert mit Java Springer-Verlag Heidelberg; 2002; 2. Auflage
- Arnold, Ken; Gosling, James; Holmes, David: The Java Programming Language Addison-Wesley Verlag; 2000; 3. Auflage
- Campione, Mary; Walrath, Kathy: The Java Tutorial Addison-Wesley Verlag; 2001; 3. Auflage
- Barnes, David J.; Kölling, Michael: Objektorientierte Programmierung mit Java. Eine praxisnahe Einführung mit BlueJ. Pearson Studium; 2003
- Dieterich, Ernst-Wolfgang: Java 2. Von den Grundlagen bis zu Threads und Netzen Oldenbourg Wissenschaftsverlag München; 2001; 2. Auflage
- Echtele, Klaus; Goedicke, Michael: Lehrbuch der Programmierung mit Java dpunkt-Verlag Heidelberg; 2000
- Gosling, James; Joy, Bill; Steele, Guy; Brancha, Gilad: The Java Language Specification Addison-Wesley Verlag; 2000; 2. Auflage
- Flanagan, David: Java in a Nutshell O'Reilly & Associates; 2002; 4. Auflage
- Schmidt-Thieme, Lars; Schader, Martin: Java Springer-Verlag; 2003; 4. Auflage

**Modulnummer:** CS 140  
**Kreditpunkte:** 9  
**Modultitel:** Technische Informatik I (Rechnerstrukturen, Grundkonzepte der Rechnerorganisation)  
**Fachgebiet:** Technische Informatik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. B. Freisleben, Prof. Dr. R. Loogen  
**Angebotsturnus:** Jährlich im Wintersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 1. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 4 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Grundlegende Kenntnisse digitaler Schaltungen
- Einführung in die Boolesche Algebra
- Grundlegende Kenntnisse der Rechnerarithmetik
- Grundlegende Kenntnisse des Aufbaus einer CPU
- Einführung in die Assemblerprogrammierung
- Überblick über Rechnerarchitekturkonzepte

#### Inhalt:

- Technologische Grundlagen
- Schaltnetze und Schaltwerke
- Boolesche Algebra
- Rechnerarithmetik
- Aufbau und Organisation einer CPU
- Assemblerprogrammierung
- Rechnerarchitekturen

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

**Benotung:**

Ja. Die Note entspricht der aus der Abschlussklausur

**Voraussetzungen:** Keine

**Literatur:**

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- Bähring, Helmut: Mikrorechner-Systeme. Mikroprozessoren, Speicher, Peripherie; Springer-Verlag Heidelberg; 2001; 3. Auflage;
- Herrmann, Paul: Rechnerarchitektur. Aufbau, Organisation und Implementierung; Vieweg Verlag; 2000; 2. Auflage;
- Hennessy, J. L.; Patterson, D. A.: Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface Morgan Kaufmann Publishers; 1997
- Hennessy, J. L.; Patterson, D. A.; Goldberg, D.: Computer Architecture Morgan Kaufmann Publishers; 2002
- Oberschelp, Walter; Vossen, Gottfried: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen Oldenbourg Wissenschaftsverlag München; 2003; 9. Auflage
- Tanenbaum, Andrew S.: Computerarchitektur Prentice Hall; 1999

**Modulnummer:** CS 210

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Praktische Informatik II (Datenstrukturen und Algorithmen)**

**Fachgebiet** Praktische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. B. Seeger, Prof. Dr. M. Sommer

**Angebotsturnus:** Jährlich im Sommersemester

**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 2. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Verstehen von Analysetechniken für Algorithmen und Datenstrukturen
- Anwendung von Datenstrukturen und Algorithmen zur Lösung elementarer Probleme
- Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen
- Vertiefung der Programmierkenntnisse

**Inhalt:**

- Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen
  - Komplexität von Algorithmen, Asymptotische Analyse
- Elementare Datenstrukturen
  - Listen, Stacks, Queues
  - Suchbäume
  - Hashtabellen
  - Graphen
- Elementare Algorithmen
  - Suchen
  - Sortieren
  - Datenkompression
- Entwurfsprinzipien effizienter Algorithmen

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

**Benotung:**

Ja, die Note entspricht der aus der Abschlussklausur.

**Voraussetzungen:** Praktische Informatik I

**Literatur:**

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag, 2002
- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press Verlag; 2001, 2. Auflage

- R. Lafore: Data Structures and Algorithms in Java Waite Group; 2002, 2. Auflage

**Modulnummer:** CS 240

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Technische Informatik II (Betriebssysteme und Rechnerkommunikation)**

**Fachgebiet** Technische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. B. Freisleben, Prof. Dr. M. Sommer

**Angebotsturnus:** Jährlich im Sommersemester

**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 2. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundlegende Kenntnisse der Konzepte von Betriebssystemen
- Umgang mit Unix-Betriebssystemkommandos
- Grundlegende Kenntnisse der Methoden der Rechnerkommunikation
- Grundlegende Kenntnisse der Konzepte des Internets

**Inhalt:**

- I. Grundlagen von Betriebssystemen
  - Prozesse, Betriebsmittelverwaltung
  - Verklemmungen
  - Speicherverwaltung, Dateisysteme
- II. Unix-Einführung
- III. Grundlagen der Rechnerkommunikation
  - Protokolle: ISO-OSI, TCP/IP
  - Leitungen: Twisted Pair, Koax, Glasfaser
  - Bitcodierungen
  - Serielle Schnittstellen, parallele Schnittstellen, MODEMs, ISDN
  - Lokale Netze LANs, WANs, GANs, MANs
  - Ethernet, Token Ring, Bridges, Router, FDDI, ATM
- IV. Das Internet
  - Die TCP/IP Protokolle im Einzelnen
  - Internetadressen, Struktur, Dienste
  - Internet: Basisdienste, mittlere Dienste, höhere Protokolle

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

**Benotung:**

Ja. Die Note entspricht der aus der Abschlussklausur

**Voraussetzungen:** Keine

**Literatur:**

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- Stallings, W.: *Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002
- Tanenbaum, Andrew S.: *Moderne Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002
- Nehmer, J. und Sturm, P.: *Systemsoftware — Grundlagen moderner Betriebssysteme*. dpunkt-Verlag, 2001
- Brause, Rüdiger: *Betriebssysteme — Grundlagen und Konzepte* Springer-Verlag Heidelberg; 2003; 3. Auflage
- Kurose, J. Ross, K.: *Computernetze*, Pearson Studium, 2002
- Tanenbaum, Andrew S.: *Computernetzwerke*, Pearson Studium; 2000
- Comer, D.: *Computernetzwerke und Internets*, Pearson Studium, 2001
- Peterson, L. Davie, B. *Computernetze*, D-Punkt Verlag; 2000
- Halsall, Fred: *Data Communications, Computer Networks and Open Systems* Addison-Wesley Verlag Reading; 1996; 4. Auflage
- Lienemann, Gerhard: *TCP/IP-Grundlagen* Heise Verlag; 2003; 3. Auflage
- Lienemann, Gerhard: *TCP/IP-Praxis* Heise Verlag; 2003; 3. Auflage

**Modulnummer:** CS 310  
**Kreditpunkte:** 8  
**Modultitel:** **Praktische Informatik III  
 (Konzepte von Programmiersprachen)**  
**Fachgebiet** Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. R. Loogen, Prof. Dr. H. P. Gumm, Prof. Dr. A. Ultsch

**Angebotsturnus:** Jährlich im Wintersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 3. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 4 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Beurteilung der Korrektheit von Algorithmen und Datentypen, Durchführung von Korrektheitsbeweisen
- Erlernen einer deklarativen Programmiersprache
- Erkennen und Anwendung von Abstraktion bei der Programmentwicklung
- Verstehen und Erkennen von sprachübergreifenden Konzepten; Unterscheidung verschiedener Programmierparadigmen und ihrer Anwendungsbereiche
- Beschreibung der Semantik von Programmiersprachen

#### Inhalt:

- Verifikation: Klasseninvarianten, Schleifeninvarianten, Verifikationsbedingungen, Hoare-Kalkül, Korrektheitsbeweise
- Deklarative Programmierung
  - Funktionale Programmierung: Rekursive Funktionsgleichungen, Algebraische Datenstrukturen und Pattern Matching, Funktionen höherer Ordnung, Polymorphe Typsysteme, Typinferenz
  - oder Logik-Programmierung: Hornklauselprogramme, Unifikation und Resolution, Backtracking, definite clause grammars, Differenzlisten
- Methoden der Beschreibung der Semantik von Programmiersprachen: operationell, denotationell, axiomatisch

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, aktive Mitarbeit im Tutorium, Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

#### Benotung:

Gewichtete Summe aus Abschlussklausur und Zwischentests.

#### Voraussetzungen:

Grundkenntnisse von Programmiersprachen, wie sie in der Vorlesung Praktische Informatik I vermittelt werden

#### Literatur:

- Ravi Sethi: Programming Languages, Concepts and Constructs. Addison-Wesley, 2001
- Allen Tucker, Robert Noonan: Programming Languages — Principles and Paradigms. McGraw Hill 2002
- Kenneth C. Louden: Programming Languages—Principles and Practice 2nd Edition Thomson — Course Technology 2003
- Kenneth Slonneger, Barry L. Kurtz: Formal Syntax and Semantics of Programming Languages. A Laboratory Based Approach Addison-Wesley Publishing Company
- S. Thompson: Haskell — The Craft of Functional Programming, 2nd edition, Addison-Wesley 1999
- P. Hudak: The Haskell School of Expression: Learning Functional Programming through Multimedia, Cambridge University Press 2000
- P. Thiemann: Grundlagen der funktionalen Programmierung, Teubner Verlag 1997
- L. Sterling, E. Shapiro: The Art of Prolog, 2. Auflage MIT Press 1994.
- W. F. Clocksin, C. S. Mellish: Programming in Prolog, 5. Auflage Springer Verlag 2003
- I. Bratko: Prolog — Prolog Programming for Artificial Intelligence, 3. Auflage Addison-Wesley 2000

**Modulnummer:** CS 340  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** **Einführung in die Softwaretechnik**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. W. Hesse, Prof. Dr. B. Seeger

**Angebotsturnus:** WS  
**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 3. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 3 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Entwicklung von Software mit Werkzeugen aus der Software-technik
- Fähigkeiten zur Analyse und Modellierung von Problemstellungen aus Anwendungsbereichen
- Kenntnisse von Datenmodellen und Modellierungssprachen
- Kenntnisse über Entwurfsprinzipien, Modularisierung und Software-Architektur
- Kenntnisse über Test- und Integrationsverfahren von Software
- Grundkenntnisse über Projekt-Management und Qualitätssicherung

#### Inhalt:

- Grundlagen und Terminologie der Softwaretechnik
- System- und Anforderungsanalyse
- Fachlicher Entwurf, System- und Datenmodellierung
- Entwurfsprinzipien, Modularisierung, Software-Architektur
- Software-Test und -Integration
- Projekt-Management und Qualitätssicherung

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

**Benotung:** Ja, die Note entspricht der aus der Abschlussklausur.

**Voraussetzungen:** Praktische Informatik I und II

#### Bemerkungen:

Dieser Modul ist Voraussetzung zum Besuch des Software-Praktikums (empf. im 4. Semester)

#### Literatur:

- H. Balzert: *Lehrbuch der Software-Technik — Software-Entwicklung*, 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag 2000
- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, 6. Auflage; Oldenbourg Verlag 2004; Kap. 12: *Software-Entwicklung*
- W. Hesse/G. Merbeth/R. Frölich: *Software-Entwicklung: Vorgehensmodelle, Projektführung, Produktverwaltung*, Oldenbourg 1992
- I. Sommerville: *Software Engineering*, 6. Auflage, Addison-Wesley 2001

**Modulnummer:** CS 410  
**Kreditpunkte:** 8  
**Modultitel:** **Datenbanksysteme**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. B. Seeger  
**Angebotsturnus:** Jährlich im Sommersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 4. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 4 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Datenmodellierung
- Umsetzung von Datenmodellen in einen Datenbankentwurf
- Verstehen wichtiger Anfragekalküle
- Kenntnisse über die Grundfunktionalität von SQL
- Grundlegende Kenntnisse zu Transaktionen

#### Inhalt:

- Methoden und Werkzeuge für Datenmodellierung
- Datenbankmodelle
- Anfragesprachen
- Anwendungsprogrammierung
- Integritätsbedingungen
- Anfragebearbeitung
- Datenbankentwurf
- Transaktionen

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

**Benotung:** Ja, die Note entspricht der aus der Abschlussklausur.

**Voraussetzungen:** Praktische Informatik I und II

**Literatur:**

- A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme, Oldenbourg, 2004
- A. Heuer, G. Saake: Datenbanken Konzepte und Sprachen, MITP, 2000

**Modulnummer:** CS 420

**Kreditpunkte:** 8

**Modultitel:** **Software-Praktikum**

**Fachgebiet:** Praktische Informatik

**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. W. Hesse, Prof. Dr. B. Seeger

**Angebotsturnus:** SS

**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 4. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 Std. (eine einführende Sitzung)

Übung: 4 SWS

**Lernziele:**

- Bearbeitung einer größeren Software-Entwicklungsaufgabe durch alle Projektphasen hindurch
- Vertiefung der Programmierkenntnisse, Erproben der Arbeit im Team und Strukturierung des Projekts unter Anleitung nach Prinzipien der Softwaretechnik
- Darstellen und Präsentieren von Arbeits- und Projektergebnissen

**Inhalt:**

- Problemanalyse, Entwurf, Implementierung, Test und Integration eines größeren Softwaresystems
- Qualitätssicherung und Dokumentation des Systems
- Präsentation von Zwischen- und Endergebnissen

**Zu erbringende Leistung:**

(Gemeinsame) Auslieferung des erstellten Systems. Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen.

**Benotung:** Ja.

**Voraussetzungen:** Praktische Informatik I und II

**Literatur:**

- H. Balzert: Lehrbuch der Software-Technik — Software-Entwicklung, 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag 2000
- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, 6. Auflage; Oldenbourg Verlag 2004
- W. Hesse/G. Merbeth/R. Frölich: Software-Entwicklung: Vorgehensmodelle, Projektführung, Produktverwaltung, Oldenbourg 1992
- I. Sommerville: Software Engineering, 6. Auflage, Addison-Wesley 2001

**Modulnummer:** CS 460

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Theoretische Informatik**

**Fachgebiet:** Informatik

**Modulverantwortliche** Prof. Dr. T. Schwentick, Prof. Dr. H. P. Gumm

**Angebotsturnus:** Jährlich im Sommersemester

**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium, 3. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Umgang mit regulären Ausdrücken, endlichen Automaten und Grammatiken. Erkennen der Möglichkeiten und Grenzen
- Verständnis formaler Modelle des Berechnens
- Prinzipielle Grenzen des algorithmischen Rechnens
- Grenzen des effizienten Lösens von Problemen

**Inhalt:**

- Reguläre Sprachen:
  - reguläre Ausdrücke, endliche Automaten, Äquivalenz

— Anwendung: Lexikalische Analyse

- Kontextfreie Sprachen:
  - Kontextfreie Grammatiken und Sprachen.
  - Allgemeinere Grammatik-Typen
  - Anwendung: Syntax-Analyse
- Berechenbarkeit:
  - Modelle der Berechenbarkeit
  - Äquivalenz, Church-Turing-These
  - Entscheidbarkeit, unlösbare Probleme
- Komplexitätstheorie:
  - Aufwand von Berechnungen; P und NP
  - Reduktionen und NP-vollständige Probleme

**Zu erbringende Leistung:**

Übungsaufgaben, aktive Mitarbeit im Tutorium, Zwischentests, Abschlussklausur

**Benotung:**

Gewichtete Summe aus Abschlussklausur und Zwischentests

**Literatur:**

- Hopcroft, John E.; Ullman, Jeffrey D.; Motwani, Rajeev: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson Studium; 2002; 2. Auflage
- G. Vossen, U. Witt: Grundlagen der Theoretischen Informatik mit Anwendungen. Vieweg 2000
- Schöning, Uwe: Theoretische Informatik kurzgefasst Spektrum Akademischer Verlag; 2001; 1. Auflage

**Modulnummer:** CS 500

**Kreditpunkte:** 5

**Modultitel:** **Proseminar**

**Fachgebiet:** Informatik

**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. A. Ultsch

**Angebotsturnus:** Jährlich im Wintersemester

**Empfohlene Einordnung:** 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Seminar: 3 SWS

**Lernziele:**

- Erwerb von Fähigkeiten und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens
- Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Lesen und Reproduzieren/Zusammenfassen wissenschaftlicher Texte
- Ausbau von Fähigkeiten der mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Abhandlungen in Form eines Vortrags und durch die aktive Teilnahme an der Diskussion zu anderen Vorträgen
- Vorbereitung auf Hauptseminare im Hauptstudium

**Inhalt:**

Themen aus dem Bereich der Informatik. Die spezielle fachliche Ausrichtung des Seminars variiert von Jahr zu Jahr und wird vom betreuenden Dozenten festgelegt. Bei der Auswahl von Texten wird auf Standardliteratur (Lehrbücher) zurückgegriffen.

**Zu erbringende Leistung:**

- Eine Proseminararbeit in Form einer schriftlichen Ausarbeitung;
- ein mündlicher Vortrag zum Thema der Proseminararbeit;
- aktive Teilnahme an der Diskussion zu den Vorträgen.

**Benotung:**

Ja, die Note wird anhand des Vortrags und der Ausarbeitung vergeben.

**Voraussetzungen:**

Abhängig von der fachlichen Ausrichtung des Proseminars, generell jedoch Praktische Informatik I—III und Mathematik I, II.

**Literatur:**

Abhängig von der fachlichen Ausrichtung des Proseminars.

**Modulnummer:** CS 501

**Kreditpunkte:** 8

**Modultitel:** **Programmieren in C++**

**Fachgebiet:** Berufsvorbereitung

**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. Manfred Sommer, Prof. Dr. B. Seeger

**Angebotsturnus:** Jedes WS

**Empfohlene Einordnung:** 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundlagen von Programmiersprachen
- Objektorientierte Programmierung
- C und C++
- Programmieren mit C++

**Inhalt:**

1. Elementare C/C++ Programme
2. Ausdrücke, Zuweisungen
3. Anweisungen: bedingte Anweisungen; Schleifen
4. Datenstrukturen
5. Unterprogramme, Funktionen, Rekursion
6. Überladen von Funktionen; Template Funktionen
7. Modularisierung, Header Dateien
8. Klassen: Konstruktoren, Destruktoren
9. Überladen von Operatoren
10. Datei Bearbeitung
11. Klassen: Vererbung, Polymorphie
12. Template Klassen

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; Zwischenklausuren; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen Praktische Informatik 1 und 2

**Literatur:**

Stroustrup, Bjarne: Die C++ Programmiersprache Taschenbuch — 1000 Seiten — 4., aktualis. u. erw. Aufl. (2000) Addison-Wesley; ISBN: 3-827-31756-8 Special Edition ISBN: 3-827-31660-X

Stroustrup, Bjarne: The Design and Evolution of C++ Taschenbuch — 352 Seiten — Reissue (1994) Addison-Wesley Longman Publishing Co; ISBN: 0-201-54330-3

Schader, Martin; Kuhlins, Stefan: Programmieren in C++ Broschiert — 386 Seiten — 5. Aufl. 1998 Springer Verlag; ISBN: 3-540-63776-1

Schader, Martin; Kuhlins, Stefan: Die C++-Standardbibliothek Broschiert — 421 Seiten — 1. Aufl. 2002 Springer Verlag; ISBN: 3-540-43212-4

Lischner, Ray: C++ in a Nutshell Broschiert — 791 Seiten — 1. Aufl. 2003 O'Reilly & Associates; ISBN: 0-596-00298-X

Meyers, Scott: Effektiv C++ programmieren. 50 Möglichkeiten zur Verbesserung Ihrer Programme. Gebundene Ausgabe — 290 Seiten — 1997 3., aktual. Aufl. Addison-Wesley, München; ISBN: 3-827-31305-8

Meyers, Scott: Mehr Effektiv C++ programmieren. 35 neue Wege zur Verbesserung Ihrer Programme und Entwürfe Gebundene Ausgabe — 323 Seiten 1997 Addison-Wesley, München; ISBN: 3-827-31275-2

Meyers, Scott: Effektive STL Gebundene Ausgabe — 260 Seiten 2001 Addison-Wesley; ISBN: 0-201-74962-9

Bruce Eckel ([www.bruceeckel.com](http://www.bruceeckel.com)): Thinking in C++ (Vol 1) 2000 Prentice Hall; ISBN: 0-139-79809-9 Thinking in C++ (Vol 2) 2003 Prentice Hall; ISBN: 0-130-35313-2

**Modulnummer:** CS 502  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** Information, Informationssysteme, Informationsgesellschaft  
**Fachgebiet:** Berufsvorbereitung  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. W. Hesse  
**Angebotsturnus:** SS/WS, ca. jedes 3.—4. Semester  
**Empfohlene Einordnung:** ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 2 SWS

Begleitseminar: entspr. 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundverständnis für die Bedeutung, Verankerung und interdisziplinäre Verwendung des Informationsbegriffs
- Kenntnisse über die Grundlagen, die Entwicklung und den Einsatz von Informationssystemen
- Verständnis und kritische Reflexion des Schlagworts „Informationsgesellschaft“, seiner gesellschaftlichen Rolle, Einbettung und wesentlichen Bezüge

**Inhalt:**

- Informationsbegriff: Semiotische Fundierung, Information als interdisziplinäres Phänomen
- Informationssysteme: Systembegriff, Klassifizierung von Systemen, Eigenschaften und Modelle für die Entwicklung von Informationssystemen, Informationssysteme im gesellschaftlichen Umfeld
- Informationsgesellschaft: Informationstechnik in den Bereichen Heim, Arbeit, Wirtschaft/Industrie, Staat/Kommune; Informatik-Berufsfelder, Risiken der Informationsgesellschaft, Informations-Überflutung, Verantwortung des Informatikers, Zukunftsvisionen

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Teilnahme am Begleitseminar, selbständige Bearbeitung eines Seminarthemas, Halten eines Seminarvortrags und Abfassen einer Seminararbeit.

**Benotung:**

aufgrund der Leistungen beim Vortrag und in der Seminararbeit

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Literatur:**

- R. Abbott: The World as Information. Overload and Personal Design. Intellect Books 1999
- Forum Info 2000: Herausforderungen 2025. Auf dem Weg in eine weltweite nachhaltige Informationsgesellschaft. FAW Ulm 1998
- P. Janich: Informationsbegriff und methodisch-kulturalistische Philosophie. In: Ethik und Sozialwissenschaften — Streitformen für Erwägungskultur. EuS, Heft 2, Westdeutscher Verlag 1998
- N. Postman: Das Technopol — Die Macht der Technologien und die Entmündigung der Gesellschaft (engl. Originaltitel: Technopoly), S. Fischer-Verlag 1991
- H. Rheingold: Virtuelle Gemeinschaft — Soziale Beziehungen im Zeitalter des Computers, Addison-Wesley 1994
- A. Roßnagel: Die Verletzlichkeit der Informationsgesellschaft und rechtlicher Gestaltungsbedarf, agenda Verlag, Münster 1995
- Th. Roszak: Der Verlust des Denkens — Über die Mythen des Computer-Zeitalters (engl. Originaltitel: The Cult of Information), Droemer Knauer 1986
- C. Stoll: Die Wüste Internet — Geisterfahrten auf der Datenautobahn, Dt. Ausgabe, S. Fischer 1996
- H. Zemanek: Das geistige Umfeld der Informationstechnik, Edition SEL-Stiftung, Springer 1992

**Modulnummer:** CS 511  
**Kreditpunkte:** 9  
**Modultitel:** Rechnernetze  
**Fachgebiet:** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. B. Freisleben  
**Angebotsturnus:** Mindestens jedes 2. WS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

Die Vorlesung „Rechnernetze“ beschäftigt sich mit Aufbau und Funktionsweise von Rechnernetzen. Lernziel der Veranstaltung ist es, die Hörer in die Lage zu versetzen, das Verhalten von Netzwerken (inklusive des Internets) in groben Zügen analysieren und verstehen zu können. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf den Problemstellungen und der Funktionalität von Netzwerksoftware. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollten die Hörer in der Lage sein, nach zusätzlicher Einarbeitung in die jeweiligen Netzwerkumgebungen, eigene Netzwerk-Module zu entwickeln.

**Inhalt:**

1. Einleitung
2. Anwendungsschicht
3. Transportschicht
4. Netzwerkschicht
5. Verbindungsschicht
6. Physikalische Schicht
7. Netzwerksicherheit
8. Multimedianeetze
9. Netzwerkmanagement

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; Zwischenklausur oder mündliche Zwischenprüfung; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen Praktische Informatik, Technische Informatik II

**Literatur:**

James Kurose, Keith Ross: „Computernetze“, Pearson-Verlag, 2002  
 Larry L. Peterson & Bruce S. Davie: „Computernetze“, dpunkt-Verlag, 2000

Andrew S. Tanenbaum: „Computer Networks“, 4th Edition, Prentice Hall, 2002

**Modulnummer:** CS 512

**Kreditpunkte:** 6

**Modultitel:** **Betriebssysteme**

**Fachgebiet:** Praktische Informatik

**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. B. Freisleben

**Angebotsturnus:** Mindestens jedes zweite Wintersemester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Erlernen der Funktionsweise von Betriebssystemen
- Möglichkeit der eigenständigen Programmierung von Betriebssystemmodulen

**Inhalt:**

1. Einleitung
2. Hardware-Grundlagen
3. Prozess/Thread-Verwaltung
  - Synchronisation
  - Scheduling
  - Verklemmungen
4. Speicherverwaltung
5. Ein-/Ausgabe-Verwaltung
6. Dateisysteme
7. Sicherheit und Schutz
8. Fallstudien

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; Zwischenklausur oder mündliche Zwischenprüfung; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen Praktische Informatik, Technische Informatik II

**Literatur:**

Nehmer, J. und Sturm, P.: *Systemsoftware — Grundlagen moderner Betriebssysteme*, dpunkt-Verlag, 2001

Stallings, W.: *Betriebssysteme*, Pearson-Verlag, 2002

Tanenbaum, Andrew S.: *Moderne Betriebssysteme*, Pearson-Verlag, 2002

**Modulnummer:** CS 513

**Kreditpunkte:** 6

**Modultitel:** **Verteilte Systeme**

**Fachgebiet:** Praktische Informatik

**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. B. Freisleben

**Angebotsturnus:** Mindestens jedes 2. Sommersemester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Erlernen der Funktionsweise verteilter Systeme
- Algorithmen für Problemstellungen verteilter Systeme

**Inhalt:**

1. Einführung
2. Strukturen verteilter Systeme
3. Kommunikation
4. Synchronisation
5. Prozessverwaltung
6. Speicherverwaltung
7. Namensgebung
8. Verteilte Dateisysteme
9. Fehlertoleranz
10. Sicherheit
11. Middleware
12. Fallbeispiele

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; Zwischenklausur oder mündliche Zwischenprüfung; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen Praktische Informatik, Technische Informatik II, Vorlesung Betriebssysteme empfehlenswert

**Literatur:**

A. S. Tanenbaum, M. v. Steen: *Distributed Systems*, Prentice Hall, 2003

G. F. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg: *Verteilte Systeme*, Pearson-Verlag, 2002

**Modulnummer:** CS 521

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Model Checking**

**Fachgebiet:** Theoretische Informatik

**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. H. P. Gumm

**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—4 Semester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Spezifikation von Hardware und Protokollen
- Umgang mit Temporaler Logiken
- Umgang mit Model Checkern
- Verständnis zugrundeliegender Algorithmen

**Inhalt:**

Model Checking ist eine Technik der automatischen Verifikation von Hard- und Softwaresystemen. Sie wird industriell zur Verifikation von Bauteilen und von Protokollen eingesetzt.

- Modellierung von Hardware und von Protokollen durch Kripke Strukturen
- Zeitabhängige Eigenschaften
- Safety, Liveness, Fairness
- Computation Tree Logic (CTL)
- Umgang mit SMV
- Model Checking Algorithmen für CTL
- Lineare Temporale Logik (LTL)
- Büchi-Automaten, Algorithmen für LTL ModelChecking
- effiziente Darstellung von Schaltkreisen: OBDDs
- Symbolisches Model Checking
- Kompositionalität: Assume-Commitment Beweise
- Bounded Model Checking

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussklausur oder Kolloquiums.



**Benotung:** Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen: Theoretische Informatik, Logik u. Diskrete Mathematik.

**Literatur:**

1. E. M. Clarke, O. Grumberg, and D. Peled: *Model Checking*. MIT Press, 1999.
2. E. M. Clarke, H. Schlingloff: *Model Checking*. In: Handbook of automated reasoning, Elsevier Science, 1999
3. M. Huth, M. Ryan: *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems*. Cambridge University Press, 1999.
4. J.-P. Katoen: *Concepts, Algorithms and Tools for Model Checking*. Vorlesungsskript Uni-Erlangen, 1999.
5. K. McMillan: *Symbolic Model Checking*. Kluwer, 1993. (Out of print) Als PS-Datei unter: <http://www-cad.eecs.berkeley.edu/~kenmcmil/thesis.html>

**Modulnummer:** CS 522

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Rechnergestützte Beweissysteme**

**Fachgebiet** Theoretische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. H. P. Gumm

**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—4 Semester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Spezifikation formaler Beweisaufgaben
- Methoden, Kalküle und Algorithmen rechnergestützten Beweises
- Umgang mit praktischen Beweissystemen
- Spezielle Logiken

**Inhalt**

- Gentzenkalkül für Aussagenlogik
- Prädikatenlogik, Behandlung von Quantoren, Resolventenmethode
- Spezifizieren und Beweisen in PVS
- Typsysteme
- Gleichheit, Termersetzungssysteme
- Entscheidungsprozeduren, Nelson-Oppen, Shostak-Algorithmus
- Induktion, Logik höherer Stufe
- Synthese von Programmen und Datentypen
- Co-Datentypen
- Intuitionistische Logik
- Implementierung von Nichtstandard Logiken in Jape
- Hardwarekonstruktion als Beweis: Das Lambda-System

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussklausur oder Kolloquiums.

**Benotung:** Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen: Theoretische Informatik, Logik u. Diskrete Mathematik.

**Literatur:**

1. R. Bornat, B. Sufrin: *Roll your own Jape Logik*. [jape.comlab.ox.ac.uk:8080/jape/](http://jape.comlab.ox.ac.uk:8080/jape/)
2. M. Hofmann: *Vorlesungsskript zu Rechnergestütztes Beweisen* (auf Englisch)
3. <http://www.tcs.informatik.uni-muenchen.de/lehre/WS01-02/Vorl/skript.ps>
4. S. Owre, J. Rushby, N. Shankar, et al.: *PVS-Tutorial, Systembeschreibung, Dokumentation* unter [pvs.csl.sri.com/documentation.shtml#pvs-papers](http://pvs.csl.sri.com/documentation.shtml#pvs-papers)

**Modulnummer:** CS 621

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Abstrakte Datentypen — Universelle Algebra**

**Fachgebiet** Theoretische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. H. P. Gumm

**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—4 Semester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Beschreibung von Datenstrukturen
- Abstrakte Datentypen, Morphismen, abgeleitete Strukturen
- Freiheit, Initialität und Induktion
- Gleichungsspezifikationen
- Mehrsortige Systeme
- Hidden Specifications

**Inhalt:**

Universelle Algebra ist die mathematische Theorie abstrakter Datentypen. Diese Vorlesung bereitet den theoretischen Hintergrund für Entwurf, Spezifikation und Verifikation von Datentypen.

- Typen, Algebren, Morphismen
- Unterstrukturen, Kongruenzen, Produkte, Bilder
- Terme und Gleichungen
- Initiale und freie Objekte
- Der Satz von Birkhoff
- Maltsev-Bedingungen
- Mehrsortige Algebren
- Hidden sorts, hidden Specifications
- Verhaltensspezifikationen

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussklausur oder Kolloquiums.

**Benotung:** Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen: Theoretische Informatik, Logik u. Diskrete Mathematik.

**Literatur:**

1. S. Burris, H. P. Sankappanavar: *A course in universal algebra*, Springer-Verlag, 1981
2. Th. Ihringer: *Allgemeine Algebra*, Helderermann Verlag, 2003
3. W. Wechler: *Universal Algebra for Computer Scientists*, volume 25 of EATCS Monographs on TCS. Springer-Verlag, 1992

**Modulnummer:** CS 622

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Zustandsbasierte Systeme — Universelle Coalgebra**

**Fachgebiet** Theoretische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. H. P. Gumm

**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—4 Semester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

Coalgebren sind mathematische Strukturen, mit denen die Semantik verschiedenster formaler Systeme der Informatik beschrieben werden kann. Dazu gehören u. a.

- Transitionssysteme (Bisimulation, Beobachtungsäquivalenz),
- Automaten (deterministisch, nichtdeterministisch, mit und ohne Ausgabe),
- Objektorientierte Programmiersprachen (finale Datentypen, unendliche Objekte, Ströme).

Die mathematische Theorie der Coalgebren wird entwickelt, wobei zahlreiche Anwendungsbeispiele aus der Informatik herangezogen werden.

**Inhalt:**

- Beschreibung zustandsbasierter Systeme
- Kategorientheoretische Abstraktionen
- Strukturtheorie
- Bisimulationen und Verhaltensäquivalenz

- Corekursive Definitionen, Coinduktive Verifikation
- Terminale und Cofreie Systeme

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussklausur oder Kolloquiums.

**Benotung:** Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen: Theoretische Informatik, Logik u. Diskrete Mathematik.

**Literatur:**

1. H. P. Gumm: „*Universelle Coalgebra*“ in Th. Ihringer: Allgemeine Algebra, Heldermann Verlag, 2003
2. J. J. M. M. Rutten: *Universal Coalgebra: a Theory of Systems*. Theoretical Computer Science 249 (1), 2000, pp. 3–80

**Modulnummer:** CS 531

**Kreditpunkte:** 7

**Modultitel:** **Systemanalyse und Anwendungs-Modellierung**

**Fachgebiet** Praktische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. W. Hesse

**Angebotsturnus:** SS/WS, ca. jedes 3.—4. Semester

**Empfohlene Einordnung:** Hauptstudium, ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 3 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundverständnis für Systemtheorie, Softwaretechnik, Requirements Engineering und Theorie der Modellierung
- Kenntnisse von Modellierungssprachen, insb. UML
- Fähigkeiten zur Analyse und Modellierung von Software-Anwendungen

**Inhalt:**

1. Grundlagen: Systemtheorie, Softwaretechnik, Requirements Engineering, Modelle und Modellierung
2. Analyseverfahren: Strukturierte Analyse, Objektorientierte Analyse, Anwendungsfall-Analyse (Use case analysis)
3. Verfahren und Beschreibungsmittel zur Anwendungsmodellierung: Entity-Relationship-Modell, Informations-/Funktionsstrukturanalyse, Unified Modeling Language (UML), Klassen- und Objektdiagramme, Aktivitäts-, Zustands- und Sequenzdiagramme, Metamodelle
4. Werkzeuge: CASE, Data Dictionaries, UML-Werkzeuge

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussklausur/eines Kolloquiums.

**Benotung:**

entsprechend der Note der Abschlussklausur bzw. des Kolloquiums.

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Bemerkungen:**

Diese Veranstaltung beginnt den Softwaretechnik-Zyklus und kann mit „Entwurf großer Software Systeme“, aber auch mit Vorlesungen über Datenbanksysteme fortgesetzt werden.

**Literatur:**

- Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akad. Verlag 1999
- G. Booch: Object Oriented Analysis and Design with Applications, Benjamin/Cummings 1994
- Davis: Software Requirements: Objects, Functions and States, Prentice Hall 1993
- I. Jacobson: Object Oriented Software Engineering, Addison-Wesley 1992
- H. A. Neumann: Analyse und Entwurf von Softwaresystemen mit der UML, Hanser 2002
- I. Sommerville: Software Engineering, 6th edition, Addison-Wesley 2001

**Modulnummer:** CS 532

**Kreditpunkte:** 7

**Modultitel:** **Entwurf großer Softwaresysteme**

**Fachgebiet** Praktische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. W. Hesse

**Angebotsturnus:** SS/WS, ca. jedes 3.—4. Semester

**Empfohlene Einordnung:** Hauptstudium, ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 3 SWS

Praktikum: entspr. 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundverständnis für komplexe Software-Systeme und Entwicklungs-Prozesse
- Kenntnisse im Verfertigen fachlicher und technischer Entwürfe
- Theoretische und praktische Fertigkeiten bei der Modularisierung, Architektur-Entwicklung und beim Test von Software-Systemen

**Inhalt:**

1. Software-Entwicklungs-Prozesse, Terminologie
2. Grundlagen der Systemanalyse und Anwendungsmodellierung (Zusammenfassung)
3. Prinzipien des Software-Entwurfs: Geheimnisprinzip, Daten-Abstraktion, Modularisierung, Objekt-orientierter Entwurf, Komponentenbildung
4. Software-Architekturen (Schichtenmodelle, Komponenten, Frameworks, Entwurfsmuster), UML als Entwurfssprache, Eiffel
5. Software-Realisierung: Implementierung, Test und Integration; Inkrementelle und evolutionäre Systementwicklung, Agile Entwicklungsmethoden
6. Software-Entwurfs-Werkzeuge

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Teilaufgaben im begleitenden Software-Praktikum, Bestehen von Zwischen- und Abschluss-Kolloquien.

**Benotung:**

aufgrund der Leistungen im Praktikum und bei den Kolloquien

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Bemerkungen:**

Diese Veranstaltung setzt den Softwaretechnik-Zyklus fort. Kenntnisse aus dem Modul „Systemanalyse und Anwendungs-Modellierung“ sind hilfreich, aber nicht unbedingt Voraussetzung für den Besuch dieser Veranstaltung.

**Literatur:**

- H. Balzert: „*Lehrbuch der Software-Technik — Software-Entwicklung*“, Spektrum Akademischer Verlag 1996
- P. Brössler, J. Siedersleben (Hrsg.): „*Softwaretechnik*“, Hanser-Verlag 2000
- W. Hesse/G. Merbeth/R. Frölich: „*Software-Entwicklung: Vorgehensmodelle, Projektführung, Produktverwaltung*“, Oldenbourg 1992
- B. Meyer: „*Object Oriented Software Construction*“, Prentice Hall 1988
- J. Seemann, J. W. von Gudenberg: „*Software-Entwurf mit UML*“, Springer-Verlag 1999
- I. Sommerville: „*Software Engineering*“, 6. Auflage, Addison-Wesley 2001

**Modulnummer:** CS 533

**Kreditpunkte:** 7

**Modultitel:** **Software-Projektmanagement und Qualitätssicherung**

**Fachgebiet** Praktische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. W. Hesse

**Angebotsturnus:** SS/WS, ca. jedes 3.—4. Semester

**Empfohlene Einordnung:** Hauptstudium, ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 3 SWS

Praktikum: entspr. 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundverständnis für das Management komplexer Software-Entwicklungsvorhaben, der beteiligten Rollen, Aktivitäten und der dabei entstehenden Ergebnisse
- Kenntnisse über Ziele, Methoden und Verfahren der Software-Qualitätssicherung

- Verständnis für die Bedeutung des menschlichen Faktors bei der Software-Entwicklung (Führungsstile, Motivation, Kommunikation im Projekt, Benutzerbeteiligung, dynamisches Management)

**Inhalt:**

- Grundlagen: Vorgehensmodelle, Software-Lebenszyklus, Prozessmodelle
- Anforderungen und Aufgaben des Projekt-Managements, Projektplanung, -steuerung und -abschluss
- Aufwandsschätzung für Software-Projekte
- Erfahrungsberichte und Fallstudien von Software-Projekten
- Ausgewählte Prozessmodelle: Rational Unified Process (RUP), EOS-Modell für objektorientierte und evolutionäre SW-Entwicklung
- Qualitätsbegriff, Qualitäts-Merkmale, Qualitätssicherung (QS), Konstruktive und analytische QS-Maßnahmen
- Der menschliche Faktor im Software-Prozess
- Software-Verwaltung und Konfigurations-Management

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Teilaufgaben im begleitenden Software-Praktikum, Bestehen von Zwischen- und Abschluss-Kolloquien.

**Benotung:**

aufgrund der Leistungen im Praktikum und bei den Kolloquien

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Bemerkungen:**

Diese Veranstaltung setzt den Softwaretechnik-Zyklus fort. Kenntnisse aus den Modul „Systemanalyse und Anwendungs-Modellierung“ und „Entwurf großer Software-Systeme“ sind hilfreich, aber nicht unbedingt Voraussetzung für den Besuch dieser Veranstaltung.

**Literatur:**

- H. Balzert: „Lehrbuch der Software-Technik“; Teil 2: Software-Management; Spektrum Akad. Verlag, 1998
- T. de Marco, T. Listen: Peopleware, Dorset House 1987, dt. Übersetzung: (Wien wartet auf Dich)
- K. Frühauf, J. Ludewig, H. Sandmayr: Software-Projektmanagement und -Qualitätssicherung, Teubner 1991.
- B. W. Boehm: „Software Engineering Economics“; Prentice Hall 1981.
- W. Hesse, G. Merbeth, R. Frölich: „Software-Entwicklung — Vorgehensmodelle, Projektführung und Produktverwaltung“; Handbuch der Informatik, Band 5.3. Oldenbourg 1992
- I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh: The Unified Software Development Process. Addison-Wesley 1999
- W. Royce; Software Project Management, Object Technology Series 1998.
- E. Wallmüller: „Software Quality Assurance — A practical approach“; Prentice Hall 1994
- F. Weltz, R. Ortman, R.: „Das Softwareprojekt — Projektmanagement in der Praxis“; Campus-Verlag 1992

**Modulnummer:** CS 634  
**Kreditpunkte:** 5  
**Modultitel:** **Modellierung von Informationssystemen und Wissensrepräsentation**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. W. Hesse  
**Angebotsturnus:** SS/WS, ca. jedes 4. Semester  
**Empfohlene Einordnung:** Hauptstudium, ab 5. Semester  
**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**  
 Vorlesung: 2 SWS  
 Begleitseminar: 1 SWS

**Lernziele:**

- Grundverständnis für die Theorie der Modellierung und ihre Bedeutung für die Softwaretechnik
- Vertiefende Kenntnisse in Modellierungsmethoden und -sprachen, insb. UML
- Umgang mit Methoden und Werkzeugen zur konzeptionellen Modellierung, Wissensrepräsentation und Ontologie-Entwicklung

**Inhalt:**

1. Begriffliche Grundlagen: System- und Modellbegriff, Zeichenprozesse und Semiotik, Information und Wissen, Informationssysteme, Klassen von Informationssystemen
2. Grundlagen der Modellierung, Modellierungskonzepte, traditionelle und objektorientierte Modellierungstechniken
3. Analyse und Modellierung mit der UML, Analysemuster, neue Forschungsansätze zur Modellierung
4. Einsatz von Formaler Begriffsanalyse (FBA) zur Modellierung
5. FRISCO: Ein begrifflicher Rahmen für die Informationssystem-Entwicklung
6. Ontologien und Techniken zur Wissensrepräsentation: Semantische Netze, Begriffsgraphen, Ontologie-Sprachen

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Teilnahme am Begleitseminar, selbständige Bearbeitung eines Seminarthemas, Halten eines Seminarvortrags und Abfassen einer Seminararbeit.

**Benotung:**

aufgrund der Leistungen beim Vortrag und in der Seminararbeit

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen in Praktischer Informatik sowie mindestens eine Veranstaltung aus dem Softwaretechnik-Zyklus

**Literatur:**

- G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson: Unified Modelling Language (UML) for Object-Oriented Development <http://www.rational.com/uml>
- E. Falkenberg, W. Hesse, et al.: FRISCO — A Framework of Information System Concepts — The FRISCO Report, IFP WG 8.1 Task Group FRISCO. Web version: <ftp://ftp.leidenuniv.nl/pub/ru/fri-full.zip> (1998)
- M. Fowler: Analysis Patterns — Reusable Object Models, Object Technology Series 1997
- B. Ganter, R. Wille: Formale Begriffsanalyse, Springer 1996
- H. A. Neumann: Objektorientierte Software-Entwicklung mit der Unified Modeling Language (UML), Hanser Verlag, 1998
- J.F. Sowa: Knowledge Representation: Logical, philosophical and computational foundations. Brooks Cole Publ. Co. 2000

**Modulnummer:** CS 551  
**Kreditpunkte:** 9  
**Modultitel:** **Grundlagen des Compilerbaus**  
**Fachgebiet** Theoretische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. R. Loogen  
**Angebotsturnus:** Jedes 2. WS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Aspekte von Programmiersprachen (Lexik, Syntax, Semantik, Pragmatik)
- Aufbau von Compilern, Compilerphasen, Bootstrapping
- Theoretische Basis für Analysen
- Analysewerkzeuge zu Lexik und Syntax verstehen, erstellen und anwenden
- Grundprinzipien der Codeerzeugung und der denotationellen Semantik, abstrakte Maschinen
- Programmieren von Compilerteilen

**Inhalt:**

Compiler übersetzen Programme aus höheren Programmiersprachen in ausführbaren Maschinencode. In der Vorlesung werden Konzepte und Methoden, die für die verschiedenen Phasen von Compilern entwickelt wurden, vor- und gegenübergestellt. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Lexikalische Analyse: reguläre Ausdrücke, endliche Automaten, flm-Prinzip, Scannergeneratoren
- Syntaktische Analyse: Kontextfreie Grammatiken, RD-Parsing mit LL(k)-Grammatiken, SR-Parsing mit LR(k)-Grammatiken, Präzedenz-gesteuerte Parser, Parsergeneratoren
- Semantische Analyse: Attributgrammatiken und ihre Berechnung
- Zwischencode-Erzeugung
- Code-Optimierung

In den begleitenden Übungen werden Compiler Teile in Haskell (siehe [www.haskell.org](http://www.haskell.org)) programmiert und Haskell-Werkzeuge zur Compilerentwicklung eingesetzt.

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** Abschlussklausur.

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen Theoretische Informatik

**Modulnummer:** CS 552  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** Semantik von Programmiersprachen  
**Fachgebiet:** Theoretische Informatik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. R. Loogen  
**Angebotsturnus:** Jedes zweite Sommersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 4. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 3 SWS

Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Erlernen und Anwenden von verschiedenen Techniken der Semantikgebung
- Anwendung formaler Methoden zur Beschreibung und Analyse von programmiersprachlichen Konstrukten

#### Inhalt:

Es werden verschiedene Ansätze zur formalen Beschreibung der Bedeutung (Semantik) von Programmiersprachen vorgestellt. Semantikmodelle unterstützen das Verständnis von Programmiersprachen und die Entwicklung von Compilern. Grundsätzlich unterscheidet man drei verschiedene Ansätze, die in der Vorlesung anhand einer einfachen imperativen Modellsprache eingeführt werden:

- Operationelle Semantiken: Beschreibung von Berechnungen
- Denotationelle Semantiken: Beschreibung des Ein-/Ausgabeverhaltens
- Axiomatische Semantiken: Angabe von Aussagen über Programmeigenschaften. Es werden auch weiterführende Techniken für funktionale und objektorientierte Sprachen und die Beschreibung von Nichtdeterminismus und Parallelität behandelt.

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Benotung:** Abschlussprüfung.

#### Voraussetzungen:

Grundkenntnisse von Programmiersprachen wie sie in den Vorlesungen Praktische Informatik I und III vermittelt werden

**Modulnummer:** CS 553  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** Parallelität in funktionalen Programmiersprachen  
**Fachgebiet:** Theoretische Informatik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. R. Loogen  
**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—4 Semester  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 4. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 3 SWS

Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Erlernen verschiedener Methoden, Parallelität in funktionalen Sprachen zu behandeln und auszudrücken
- Erstellung paralleler funktionaler Programme in verschiedenen Sprachen

#### Inhalt:

Nach einer Einführung in die verschiedenen Möglichkeiten, funktionale Sprachen um parallele Konzepte zu erweitern, werden die wichtigsten Methoden im Detail besprochen: automatische Parallelisierung, semi-explizite und explizite Sprachen, Datenparallelität, algorithmische Skelette und Kostenmodelle.

In den Übungen wird die parallele funktionale Sprache Eden eingesetzt. Eden erweitert Haskell um Konstrukte zur expliziten Definition und Verwaltung von Prozessen.

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Benotung:** Abschlussprüfung

#### Voraussetzungen:

Grundkenntnisse von deklarativen Programmiersprachen wie sie in der Vorlesung Praktische Informatik III vermittelt werden

**Modulnummer:** CS 651  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** Grundlagen funktionaler Programmiersprachen  
**Fachgebiet:** Theoretische Informatik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. R. Loogen  
**Angebotsturnus:** Jährlich im Wintersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 6. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Vertiefung des Verständnisses funktionaler Programmierung durch Erarbeitung der zugrunde liegenden formalen Modelle
- Erlernen von Methoden zur Implementierung von mächtigen Sprachkonstrukten mit abstrakten Maschinen

#### Inhalt:

Lambda-Kalkül, Typsysteme, denotationelle und operationelle Semantik, Implementierungstechniken

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Benotung:** Abschlussprüfung

#### Voraussetzungen:

Grundkenntnisse von deklarativen Programmiersprachen wie sie in der Vorlesung Praktische Informatik III vermittelt werden

#### Bemerkungen:

Diese Vorlesung ist eine Vertiefung zu den Vorlesungen Grundlagen des Compilerbaus und Semantik von Programmiersprachen.

#### Literatur:

1. Peter Thiemann: Grundlagen der funktionalen Programmierung, Teubner Verlag 1994.
2. R. Loogen: Parallele Implementierung funktionaler Programmiersprachen, Informatik-Fachbericht 232, Springer Verlag 1990

**Modulnummer:** CS 652  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** Parallele und verteilte Algorithmen  
**Fachgebiet:** Theoretische Informatik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. R. Loogen  
**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—4 Semester  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 3 SWS

Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Erlernen und Einordnung verschiedener Grundmuster paralleler Verarbeitung
- Gegenüberstellung verschiedener Verfahren zur parallelen Problemlösung
- Erstellen von parallelen Programmen

#### Inhalt:

Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Parallelverarbeitung werden zunächst elementare parallele Algorithmen diskutiert. Anschließend werden parallele Algorithmen für verschiedene Problemklassen wie Sortieren, Matrizen-Operationen, Graphenverfahren behandelt. Außerdem werden verteilte Basisverfahren wie Schnapsschussverfahren, Terminationserkennung, Garbage Collection und Verfahren für verteilte Probleme vorgestellt.

In den begleitenden Übungen sollen verschiedene Verfahren in C/MPI (PVM) und in Eden (paralleles Haskell) implementiert werden.

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Benotung:** Abschlussprüfung

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse von Algorithmen wie sie in der Vorlesung Praktische Informatik II vermittelt werden

**Bemerkungen:****Literatur:**

1. A. Gibbons, W. Rytter: Efficient Parallel Algorithms, Cambridge University Press 1988.
2. Michael J. Quinn: Parallel Computing: Theory and Practice, Mc Graw Hill 1994
3. F. Thomas Leighton: Introduction to parallel algorithms and architectures: arrays, trees, hypercubes. Morgan Kaufmann Publishers 1992

**Modulnummer:** CS 653

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Parallele Programmierung**

**Fachgebiet** Theoretische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. R. Loogen

**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—5 Semester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Erlernen von Techniken zur parallelen Programmierung
- Erstellung von parallelen Programmen
- Gegenüberstellung verschiedener paralleler Paradigma
- Bewertung von parallelen Programmen

**Inhalt:**

- Modelle der Parallelverarbeitung
- Die nebenläufige Programmiersprache SR (Synchronizing Resources)
- Das Message Passing Interface MPI
- Datenparallelität und High Performance FORTRAN (HPF)
- Parallele Algorithmen
- Alternative Ansätze zur parallelen Programmierung

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium)

**Benotung:** Abschlussprüfung

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse von Programmiersprachen wie sie in der Vorlesung Praktische Informatik I vermittelt werden

**Literatur:**

1. Ian T. Foster: „Designing and Building Parallel Programs“, Addison Wesley 1994
2. M. J. Quinn: „Parallel Computing: Theory and Practice“, Mc Graw Hill 1994
3. G. R. Andrews: „Concurrent Programming — Principles and Practice“, Benjamin-Cummings Publishing 1991

**Modulnummer:** CS 561

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Effiziente Algorithmen**

**Fachgebiet** Informatik, Theoretische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Thomas Schwentick

**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 4—5 Semester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

Es werden grundlegende Fertigkeiten im Design von Algorithmen in verschiedenen Anwendungsbereichen vermittelt. Die wichtigsten algorithmischen Grundtechniken werden vorgestellt. Weiter-

hin werden Methoden der Analyse von Algorithmen hinsichtlich Korrektheit und Zeitaufwand vermittelt.

**Inhalt:**

*Algorithmische Methoden:*

Greedy-Algorithmen, Dynamische Programmierung, Backtracking, Divide and Conquer Analysetechniken: Korrektheitsbeweise, Rekurrenzen, amortisierte Analyse

*Anwendungsbereiche:*

Graphenalgorithmen, Suchalgorithmen, Textalgorithmen, geometrische Algorithmen, Algorithmen für Mengen, Algorithmen für Flussprobleme

**Zusammenhang:**

Die Veranstaltung ist Teil eines dreisemestrigen Zyklus, zusammen mit „Algorithmen für schwierige Probleme“ und „Komplexitätstheorie“. Alle drei Teile können unabhängig voneinander belegt werden.

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium, je nach Teilnehmerzahl)

**Benotung:** Ja. Die Note ergibt sich aus der Abschlussprüfung

**Voraussetzungen:** keine

**Literatur:**

- Cormen, Leieron, Rivest: Introduction To Algorithms. MIT Press. 2001.
- Ottmann, Widmeyer: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akad. Verlag, 1998.
- Schöning: Algorithmik. Spektrum Akad. Verlag. 2001.
- Skiena: The Algorithm Design Manual. Cambridge. 2001.

**Modulnummer:** CS 562

**Kreditpunkte:** 9

**Modultitel:** **Komplexitätstheorie**

**Fachgebiet** Informatik, Theoretische Informatik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Thomas Schwentick

**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 4—5 Semester

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

Kenntnisse der grundlegenden Eigenschaften von Komplexitätsklassen. Fähigkeit, algorithmische Probleme hinsichtlich ihrer Komplexität einzuschätzen und Probleme mittels Reduktionen miteinander zu vergleichen. Kenntnis der wichtigsten Komplexitätsklassen und ihrer typischen Probleme.

**Inhalt:**

*Grundlagen der Komplexitätstheorie:*

Turing-Maschinen, Aufwandsmaße, grundlegende Zeit- und Platzklassen, deterministische und nichtdeterministische Klassen, sowie Beziehungen zwischen ihnen, Hierarchiesätze.

*Reduktionen und Vollständigkeit:*

Reduktionsbegriff und Vollständigkeit. P- und NP-vollständige Probleme. Verhältnis von P zu NP, Struktur von NP

*Komplexitätsklassen für andere Berechnungsparadigmen:*

Parallele Komplexitätsklassen, probabilistische Komplexitätsklassen, Approximationsklassen, Klassen jenseits von NP.

**Zusammenhang:**

Die Veranstaltung ist Teil eines dreisemestrigen Zyklus, zusammen mit „Algorithmen für schwierige Probleme“ und „Komplexitätstheorie“. Alle drei Teile können unabhängig voneinander belegt werden.

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium, je nach Teilnehmerzahl)

**Benotung:** Ja. Die Note ergibt sich aus der Abschlussprüfung

**Voraussetzungen:** keine

**Literatur:**

- Papadimitriou. Computational Complexity. Addison-Wesley. Reading. 1995.

Wegener. Komplexitätstheorie: Grenzen der Effizienz von Algorithmen. Springer. 2003.

Bovet, Crescenzi. Introduction to the Theory of Complexity. Prentice Hall. New York. 1994.

**Modulnummer:** CS 661  
**Kreditpunkte:** 9  
**Modultitel:** **Algorithmen für schwierige Probleme**  
**Fachgebiet** Informatik, Theoretische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Thomas Schwentick  
**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 4—5 Semester  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 6. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

Es werden grundlegende Fertigkeiten im algorithmischen Umgang mit schwierigen diskreten Optimierungsproblemen vermittelt. Verschiedene Herangehensweisen werden verglichen, insbesondere approximativer und zufallsgesteuerter Art. Die Studenten sollen in die Lage versetzt werden, unter Zuhilfenahme von Literatur, schwierige Optimierungsprobleme zu erkennen und geeignete algorithmische Ansätze zu entwickeln.

#### Inhalt:

Im Gegensatz zur Vorlesung „Effiziente Algorithmen“ beschäftigt diese Veranstaltung sich in erster Linie mit Algorithmen für schwierige Optimierungsprobleme. Es werden deterministische und exakte (aber nicht immer effiziente) Algorithmen sowie Approximationsalgorithmen und zufallsgesteuerte Algorithmen betrachtet.

#### Exakte Verfahren:

Lineare Optimierung, Branch&Bound-Verfahren, parametrisierte Komplexität

#### Approximationsalgorithmen:

Schwierige Optimierungsprobleme und Approximationsalgorithmen unterschiedlicher Güte. Überdeckungsprobleme, Rucksack-Probleme, Scheduling, Problem des Handlungsreisenden, auf linearer Programmierung basierende Approximationsalgorithmen.

#### Zufallsgesteuerte Algorithmen:

Beispiele zufallsgesteuerte Algorithmen, probabilistische Analyse von Algorithmen, heuristische Verfahren.

#### Zusammenhang:

Die Veranstaltung ist Teil eines dreisemestrigen Zyklus, zusammen mit „Effiziente Algorithmen“ und Komplexitätstheorie. Alle drei Teile können unabhängig voneinander belegt werden.

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium, je nach Teilnehmerzahl)

#### Benotung:

Ja. Die Note ergibt sich aus der Abschlussprüfung

#### Voraussetzungen:

keine

#### Literatur:

Vijay Vazirani: Approximation Algorithms. Springer, 2001

Hochbaum (ed.): Approximation Algorithms for NP-hard Problems. PWS Publ. 1995.

Motwani, Raghavan: Randomized Algorithms. Cambridge University Press, 1995.

Ausiello: Complexity and Approximation. Springer, 1999.

**Modulnummer:** CS 563  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** **Datenbanktheorie**  
**Fachgebiet** Informatik, Theoretische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Thomas Schwentick  
**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 4—5 Semester  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Theoretische Grundlagen von relationalen Datenbanksystemen

- Zusammenhang relationaler Datenbanken zur Logik
- Relationale Algebra als Grundlage für die Anfrage-Optimierung
- Logische Fundierung von Integritätsbedingungen

#### Inhalt (Themen im Einzelnen):

- einfache Anfragesprachen: SQL und Logik
- Statische Analyse und Anfrageoptimierung
- Anfragesprachen mit Rekursion: Datalog
- Ausdrucksstärke und Auswertungskomplexität von Anfragesprachen
- Integritätsbedingungen
- Datenbanken im Web

#### Zusammenhang:

Die Veranstaltung steht in engem Zusammenhang mit der Vorlesung Datenbanksysteme. Weitere Bezüge gibt es zur Logik und zur Komplexitätstheorie.

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Bestehen einer Abschlussprüfung (Klausur oder Kolloquium, je nach Teilnehmerzahl).

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung. Die Note ergibt sich aus der Abschlussprüfung

**Voraussetzungen:** Praktische Informatik 2, Datenbanksysteme

#### Literatur:

- Abiteboul, Hull, Vianu: Foundations of Databases. Addison-Wesley 1995.
- Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme. Oldenbourg. 2000

**Modulnummer:** CS 571  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** **Index und Speicherstrukturen**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bernhard Seeger  
**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3—4 Semester  
**Empfohlene Einordnung:** ab 4. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Erlernen von Techniken zur Entwicklung externer Datenstrukturen und Algorithmen
- Bewertung externer Datenstrukturen bezgl. Laufzeit, Speicherplatz und Durchsatz
- Erstellung von Datenstrukturen innerhalb einer systemnahen Umgebung
- Umgang mit Indexstrukturen in kommerziellen Datenbanksystemen

#### Inhalt:

- Dateisysteme
- B-Bäume und Varianten
- Externe Hashverfahren
- Multidimensionale Indexstrukturen
- Indexstrukturen für Geo-Datenbanken
- Zeit-Indexstrukturen
- Hochdimensionale Indexstrukturen
- Indexstrukturen in kommerziellen Datenbanksystemen
- Lock-Protokolle und Recovery für Indexstrukturen

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; Zwischenklausuren; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:** Praktische Informatik 2, Datenbanksysteme

#### Literatur:

- A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme, Oldenbourg, 2004.
- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms MIT Press Verlag; 2001, 2. Auflage
- T. Härder, E. Rahm: Datenbanksysteme. Konzepte und Techniken der Implementierung, Springer 2001.

- G. Saake, A. Heuer: Datenbanken: Implementierungstechniken, MITP, 1999
- H. Garcia-Molina, J. Ullman, J. Widom: Database System Implementation, Prentice Hall, 1999.
- D. Shasha, P. Bonnet: Database Tuning: Principles, Experiments, and Troubleshooting Techniques, Morgan Kaufmann, 2002

**Modulnummer:** CS 671  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** **Datenintegration**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bernhard Seeger  
**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 3–4 Semester  
**Empfohlene Einordnung:** ab 5. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 2 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Erlernen von Techniken zur Kopplung von Datenbanken
- Erwerb von Kenntnissen zu Techniken bei der Schematransformation
- Prinzipien des Datawarehousing
- Analysetechniken für große Datenbanken
- Prinzipien des Message Queuing
- Grundlegende Kenntnisse zu Web-Datenbanken

#### Inhalt:

Eines der zentralen Probleme der Informatik ist die Integration von Daten aus verschiedenen Datenbanken. In dieser Vorlesung werden hierfür die grundlegenden Techniken bei der Datenintegration vorgestellt.

- Architektur für Data Warehouses
- Extraktion von Daten und Metadaten
- Datenvorverarbeitung
- Techniken der Schematransformation
- Schnelles Laden von Daten
- Online Analyse im Datawarehouse
- Kontinuierliches Laden und Datenströme (Message Queuing)
- Kopplungstechniken für Datenbanksysteme
- Datenaustausch im Web

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; Bestehen einer mündlichen Prüfung.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:** Datenbanksysteme

#### Literatur:

- J. Han, M. Kamber: Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann, 2000.
- W. Lehner: Datenbanktechnologie für Data-Warehouse-Systeme, Dpunkt, 2002
- S. Conrad. Föderierte Datenbanksysteme — Konzepte der Datenintegration. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg. 1997.
- R. Ferber: Information Retrieval. Suchmodelle und Data-Mining-Verfahren für Textsammlungen und das Web, Dpunkt, 2003
- R. Bayeza-Yates, B. Riberio-Neto: Modern Information Retrieval, Addison Wesley, 1999.

**Modulnummer:** CS 573  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** **Geo-Datenbanken**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bernhard Seeger  
**Angebotsturnus:** Regelmäßig alle 4 Semester  
**Empfohlene Einordnung:** ab 5. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 2 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Erwerb von Kenntnissen zur Erweiterung objektrelationaler Datenbanksysteme für Geo-Anwendungen
- Prinzipien grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen für Geo-Datenbanken
- Kenntnisse über die Datenmodelle für Geo-Daten
- Anfrageverarbeitung in Geo-Datenbanken
- Umgang mit kommerziellen Geo-Informationssystemen

#### Inhalt:

- Einführung in erweiterbare Datenbanksysteme
- Modellierung von Geo-Daten
- Anfrageverarbeitung in Geo-Datenbanken
- Indexierung von Geo-Datenbanken
- Kartenüberdeckung
- Algorithmen der Computational Geometry
- Kommerzielle Geo-Informationssysteme

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

#### Voraussetzungen:

Praktische Informatik II, Datenbanksysteme

#### Literatur:

- P. Rigaux, M. Scholl, A. Voisard: Spatial Databases with Application to GIS, Morgan Kaufmann, 2001
- H. Samet: The Design and Analysis of Spatial Data Structures, Addison-Wesley 1990
- M. Berg, M. Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf: Computational Geometry, Springer, 2000.

**Modulnummer:** CS 581  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** **Grafikprogrammierung 1**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Manfred Sommer  
**Angebotsturnus:** Jedes 2. WS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

#### Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang

Vorlesung: 3 SWS  
 Übung: 2 SWS

#### Lernziele:

- Grundlagen der 2D Grafik
- Grafikpakete
- Algorithmen der 2D Grafik

#### Inhalt:

1. Graphik — Hardware
2. VektorGrafik/Rastergrafik
3. Algorithmen zur 2D Graphik
4. 2D Graphik Programmierung
5. Fraktale, L-Systeme, ...
6. Computational Geometry
7. Splines und Beziers
8. Dateiformate, Bildverarbeitung
9. Farben

#### Zu erbringende Leistung:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; mündliche Zwischenprüfungen; Durchführen von Semesterprojekten; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen Praktische Informatik

#### Literatur:

- Foley, James D.; Dam, Andries van; Feiner, Steven K.; Hughes, John F.: Computer Graphics — Principles and Practice Addison Wesley, 1990; 1. Auflage; ISBN: 0-201-12110-7  
 Zeppenfeld, Klaus: Lehrbuch der Grafikprogrammierung Spektrum Akademischer Verlag, 2003/2004; 1. Auflage; ISBN: 3827410282

Encarnacao, J.; Straßer, W.; Klein, R.: Graphische Datenverarbeitung I und II, Oldenbourg, 1996

Bungartz, Hans Joachim; Griebel, Michael; Zenger, Christoph: Einführung in die Computergraphik, Vieweg, 2002; 2. Auflage; ISBN: 3-528-16769-6

Bender, Michael; Brill, Manfred: Computergrafik. Hanser Fachbuchverlag; 1. Auflage; 2003; ISBN: 3446221506

Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf: Computational Geometry. Algorithms and Applications, Springer Verlag Berlin 2000; 2. Auflage; ISBN: 3540656200

Sedgewick, Robert: Algorithmen, Addison Wesley, 1993; 2. Auflage; ISBN: 3-89319-402-9

Gumm, H. P.; Sommer, M.: Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag; 6. Auflage Herbst 2004

**Modulnummer:** CS 681  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** **Grafikprogrammierung 2**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Manfred Sommer  
**Angebotsturnus:** Jedes 2. SS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 3 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundlagen der 3D Grafik
- Beleuchtungsmodelle,
- Sichtbarkeit
- Ray Tracing und Radiosity

**Inhalt:**

1. Einführung in die 3D-Grafik
2. Mathematische Grundlagen
3. Repräsentation von Objekten: Modellierung
4. Einführung in Java3D
5. Beleuchtungsmodelle
6. Sichtbarkeits-Algorithmen
7. Schatten und Texturen
8. Interaktion und Animation
9. VRML und X3D
10. Globale Beleuchtungsmodelle:
  - Ray Tracing
  - Radiosity
11. Animation

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; mündliche Zwischenprüfungen; Durchführen von Semesterprojekten; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:** Grundvorlesungen Praktische Informatik

**Literatur:**

Foley, James D.; Dam, Andries van; Feiner, Steven K.; Hughes, John F.: Computer Graphics — Principles and Practice Addison Wesley, 1990; 1. Auflage; ISBN: 0-201-12110-7

Zeppenfeld, Klaus: Lehrbuch der Grafikprogrammierung Spektrum Akademischer Verlag, 2003/2004; 1. Auflage; ISBN: 3827410282

Encarnacao, J.; Straßer, W.; Klein, R.: Graphische Datenverarbeitung I und II Oldenbourg, 1996

Bungartz, Hans Joachim; Griebel, Michael; Zenger, Christoph: Einführung in die Computergraphik Vieweg, 2002; 2. Auflage; ISBN: 3-528-16769-6

Bender, Michael; Brill, Manfred: Computergrafik. Hanser Fachbuchverlag; 1. Auflage; 2003; ISBN: 3446221506

Watt, Alan: 3D Computer Graphics Addison-Wesley Verlag; 1999; 3. Auflage; ISBN: 0-201-39855-9

Watt, Alan; Policarpo, Fabio: 3D Games: Real-time Rendering and Software Technology Addison Wesley, 2001; ISBN: 0-201-61921-0

**Modulnummer:** CS 682  
**Kreditpunkte:** 9  
**Modultitel:** **Multimediatechnik**  
**Fachgebiet** Praktische Informatik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Manfred Sommer  
**Angebotsturnus:** Jedes 2. SS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 6. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Grundlagen von Multimedia bzw. Netzwerken
- Repräsentation von Multimedia Informationen
- Komprimierung

**Inhalt:**

1. Multimedia Netzwerke, Multimedia Anwendungen
2. Digitalisierung von Text, Audio, Bildern und Video
3. Grundlagen der Komprimierung
4. Text Komprimierung
5. Audio Komprimierung, MP3, AAC, ...
6. Bild Komprimierung, JPEG, JPEG2000
7. Video Komprimierung allgemein
8. Video Komprimierungs-Standards: H120, ... H264, MPEG1, ... MPEG4, DivX

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben; mündliche Zwischenprüfungen; Durchführen eines Video-Filmprojektes; Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** entsprechend der erbrachten Leistung.

**Voraussetzungen:** Technische Informatik II, Rechnernetze

**Literatur:**

Fred Halsall: Multimedia Communications. Applications, Networks, Protocols and Standards; Addison Wesley; 2000

Andrew Tanenbaum: Computer Networks; Prentice Hall; 2002

David S. Taubman, Michael Marcellin: JPEG2000: Image Compression Fundamentals, Standards and Practice; Kluwer Academic Publishers, 2002

Fernando Pereira, Touradj Ebrahimi: The MPEG-4 Book; Prentice Hall PTR; 2002

**Modulnummer:** CS 591  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** **Knowledge Discovery**  
**Fachgebiet** Computational Intelligence/Datenbio-nik

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Alfred Ultsch

**Angebotsturnus:** Jedes WS

**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 3 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- wissenschaftliche Vorgehensweise bei der Untersuchung von Datensammlungen mit dem Ziel, neues und bislang unbekanntes Wissen zu entdecken
- praktische Verwendung von explorativen statistischen Methoden zur Beschreibung und Analyse der Daten
- Methoden der Visualisierung und Projektion von hochdimensionalen Daten
- unterschiedliche Verfahren zur Clusterung von Daten und ihre Eigenheiten
- Konstruktion und Analyse von Klassifikatoren
- maschinelle Verfahren zu Gewinnung von Wissen
- Wissensarten und ihre Nutzung in Expertensystemen

**Inhalt:**

- Gewinnung von Verteilungs- und Zusammenhangshypothesen
- Regularisierung von Verteilungen
- Entkoppelung von Korrelationen
- Ähnlichkeitsdefinitionen für mehrdimensionale Datensätze



- wissenschaftliche Visualisierung
- Projektionsmethoden
- Clusteralgorithmen und ihre Eigenschaften
- Konstruktion von Klassifikatoren
- Extraktion von Wissen (Maschinelles Lernen/Modellierung)
- Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, Künstliches Leben)
- Validierung der Einzelschritte des Knowledge Discovery.

**Zu erbringende Leistung:**

- Bearbeitung von Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen;
- Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

**Benotung:**

Ja, die Note wird anhand der Leistung im Kolloquium/Klausur vergeben.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Bemerkungen:**

Die Veranstaltung ist Teil einer Vorlesungsreihe „Datenbionik“.

**Literatur:**

D. Hand, H. Mannila, P. Smyth: Principles of Data Mining. MIT Press, 2001.

T. Hastie, R. Tibshirani, J. H. Friedman: The Elements of Statistical Learning, Springer, 2001

R. O. Duda, P. E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, John Wiley, 2001

---

**Modulnummer:** CS 691  
**Kreditpunkte:** 7  
**Modultitel:** **Temporales Data Mining**  
**Fachgebiet** Computational Intelligence/Datenbionik  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Alfred Ultsch  
**Angebotsturnus:** Jedes SS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 6. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 3 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- wissenschaftliche Vorgehensweise bei der Untersuchung von Zeitreihen mit dem Ziel, neue und bislang unbekannte zeitliche Muster zu entdecken
- Kenntnis der wichtigsten Analyseverfahren wie Fourier- und Wavelet
- Statistische Modellierungsmöglichkeiten von Zeitreihen
- Erwerb von Methoden, aus Zeitreihen symbolische Musterbeschreibungen erzeugen zu können

**Inhalt:**

- praktische Verwendung von explorativen statistischen Methoden zur Beschreibung und Analyse der Daten
- Theorie und Praxis von Fouriertransformationen für Zeitreihen
- Theorie und Praxis von Wavelettransformationen für Zeitreihen
- Modellierung Stochastischer Prozesse (ARMA, GARCH)
- Markov Modelle
- Neuronale Netze zur Analyse und Prognose von Zeitreihen
- Temporales Knowledge Discovery

**Zu erbringende Leistung:**

- Bearbeitung von Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen;
- Bestehen von Zwischentests und einer Abschlussklausur.

**Benotung:**

Ja, die Note wird anhand der Leistung im Kolloquium/Klausur vergeben.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen in Praktischer Informatik, ein vorausgehender Besuch der Vorlesung „Knowledge Discovery“ (541) ist empfohlen, wird aber nicht vorausgesetzt

**Bemerkungen:**

Die Veranstaltung ist Teil einer Vorlesungsreihe „Datenbionik“.

**Literatur:**

S. Mallat: A Wavelet Tour on Signal Processing, Academic Press 1999.

D. B. Percival, A. T Walden: Wavelet Methods for Time Series Analysis, Cambridge 2002.

J. Franke, W. Härdle, C. Hafner: Statistik der Finanzzeitreihen, Springer 2003.

J. Hartung, B. Elpelt: Multivariate Statistik, Oldenburg, 1999.

---

**Modulnummer:** CS 592  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** **Einführung in die Künstliche Intelligenz**  
**Fachgebiet** Computational Intelligence/KI  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Alfred Ultsch  
**Angebotsturnus:** Jedes 2. WS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Fertigkeiten und Kenntnis der wichtigsten KI-Methoden und deren Anwendung in der Praxis.
- Programmierung wissensbasierter Inferenzsysteme, in Prädikatenlogik (Prolog).
- Wissensrepräsentationsformen
- Problemlösungs-, Such- und Planungsalgorithmen.
- Überblick über gebräuchliche Methoden des Schätzens: Bayes, Demster/Shafer, Fuzzy Inferenz.
- Methoden des Wissenserwerbs: maschinelles Lernen, Knowledge Engineering
- Einführung in nichtklassische Logiken

**Inhalt:**

1. Programmieren in Prolog/Prädikatenlogik/Constraints
2. Wissen, Wissensrepräsentation, Inferenz
3. Struktur wissensbasierter Systeme
4. Wahrscheinlichkeitsbasiertes Schließen
5. DS und Fuzzy Inferenz
6. Knowledge Engineering und maschinelles Lernen
7. Nichtklassische Logiken
8. Praxis der wissensbasierten Systeme/Agentensysteme

**Zu erbringende Leistung:**

- Bearbeitung von Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen;
- Erfolgreiches Absolvieren eines Kolloquiums oder einer Klausur

**Benotung:**

Ja, die Note wird anhand der Leistung im Kolloquium/Klausur vergeben.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Bemerkungen:**

Die Veranstaltung ist Teil einer Vorlesungsreihe „Datenbionik“.

**Literatur:**

W.F. Clocksin, C.S. Mellish: Programming in Prolog, Springer, 2003.

S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 2002.

---

**Modulnummer:** CS 692  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** **Künstliche Intelligenz II**  
**Fachgebiet** Computational Intelligence/KI  
**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Alfred Ultsch  
**Angebotsturnus:** Jedes 2. SS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 6. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Kenntnis der aktuellen KI-Methoden

- nichtmonotone Logiken
- Agentensysteme
- Einführung in die Robotik
- Distributive und konnektionistische Methoden
- Temporal Reasoning

**Inhalt:**

1. Agentensysteme
2. Wahrnehmen und Agieren in technischen Systemen
3. autonome Systeme (Robotik)
4. Künstliches Leben
5. Evolutionäre Algorithmen
6. Temporale Kalküle
7. Nichtklassische Logiken

**Zu erbringende Leistung:**

- Bearbeitung von Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen;
- Erfolgreiches Absolvieren eines Kolloquiums oder einer Klausur

**Benotung:**

Ja, die Note wird anhand der Leistung im Kolloquium/Klausur vergeben.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Bemerkungen:**

Die Veranstaltung ist Teil einer Vorlesungsreihe „Datenbionik“.

**Literatur:**

D. M. Gabbay, C. Hogger, J. A. Robinson: Handbook of Logic in Artificial Intelligence: Logic Programming, Oxford University Press, 1999

S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 2002.

U. Nehmzow: Mobile Robotik — Eine praktische Einführung, Springer, Berlin, 2002.

**Modulnummer:** CS 593  
**Kreditpunkte:** 6  
**Modultitel:** Neuronale Netze  
**Fachgebiet:** Computational Intelligence/Datenbionik  
**Modulverantwortliche/r:** Prof. Dr. Alfred Ultsch  
**Angebotsturnus:** Jedes 2. SS  
**Empfohlene Einordnung:** Ab 5. Semester

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 2 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

Einführung in die Theorie der neuronalen Netze und Überblick über die verschiedenen Architekturen, Möglichkeiten und Grenzen künstlicher neuronaler Netze. Neben den gebräuchlichen überwacht lernenden Netzen wird insbesondere auf die unüberwacht lernenden neuronalen Netze eingegangen und das Paradigma der Selbstorganisation aufgezeigt. Ausgehend von einer konkreten Problemstellung sollen die Studierenden in der Lage sein, eine datengetriebene Lösung für künstliche Neuronale Netze, unter Verwendung von vorgegebenen Programmen, zu entwerfen.

**Inhalt:**

1. Biologische neuronale Netze
2. Überwachte Lernverfahren
3. Unüberwachte Lernverfahren
4. Theoretische Analyse neuronaler Netze
5. Selbstorganisation und Emergenz
6. Experimentdesign und Analyse
7. Möglichkeiten und Grenzen der Modelle

**Zu erbringende Leistung:**

- Bearbeitung von Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen;
- Erfolgreiches Absolvieren eines Kolloquiums oder einer Klausur

**Benotung:**

Ja, die Note wird anhand der Leistung im Kolloquium/Klausur vergeben.

**Voraussetzungen:**

Grundvorlesungen in Praktischer Informatik

**Bemerkungen:**

Die Veranstaltung ist Teil einer Vorlesungsreihe „Datenbionik“.

**Literatur:**

N. Cristianini and J. Shawe-Taylor: An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods, Cambridge University Press, 2000.

Raul Rojas: Theorie der neuronalen Netze, Springer.

Ritter, H.: Neuronale Netze, Addison-Wesley.

## II. Mathematik

**Modulnummer:** CS 180  
**Kreditpunkte:** 10  
**Modultitel:** Mathematik I  
**Fachgebiet:** Informatik  
**Modulverantwortliche:** Prof. Dr. J. Hinz, Prof. Dr. W. Gromes  
**Angebotsturnus:** jährlich im Wintersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 5 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Erwerb von Basiswissen und Fertigkeiten in „Lineare Algebra“
- Erkennen von Querverbindungen zur Informatik
- Verständnis für grundlegende Prinzipien algebraischer und linearer Strukturen
- Schulung des Abstraktionsvermögens

**Inhalt:**

- Mengentheoretische und algebraische Grundlagen
  - Elemente der Logik, Grundlagen der Mengenlehre, Abbildungen
  - Gruppen, Rekursionen, Körper
- Vektorräume und lineare Abbildungen
  - Basis, Dimensionen, Quotientenräume
  - Homomorphiesatz
- Matrizen und lineare Gleichungssysteme
  - Darstellung linearer Abbildungen, Basiswechsel
  - Lösungsverfahren, Determinanten
- Unitäre Vektorräume
  - Skalarprodukte, Orthogonalität, Eigenwerte, Spektraltheorie

**Zu erbringende Leistung:**

Bearbeitung von Übungsaufgaben, Klausur

**Benotung:** Ja**Literatur:**

Dörfler, W.; Peschek, W.: Einführung in die Mathematik für Informatiker, Hanser

Pareigis, B.: Lineare Algebra für Informatiker, Springer

Jänich, K.: Lineare Algebra, Springer

**Modulnummer:** CS 280  
**Kreditpunkte:** 9  
**Modultitel:** Mathematik II  
**Fachgebiet:** Informatik  
**Modulverantwortliche:** Prof. Dr. J. Hinz, Prof. Dr. W. Gromes  
**Angebotsturnus:** jährlich im Sommersemester  
**Empfohlene Einordnung:** Grundstudium

**Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang**

Vorlesung: 4 SWS

Übung: 2 SWS

**Lernziele:**

- Erwerb von Basiswissen und Fertigkeiten in „Analysis“
- Erkennen von Querverbindungen zur Informatik
- Verständnis für den Grenzwertbegriff
- Schulung analytischer Denk- und Arbeitsweisen

**Inhalt:**

- Reelle Zahlen
  - Anordnungsaxiome, Vollständigkeit
- Folgen und Reihen
  - Grenzwerte, Konvergenzkriterien,
  - Potenzreihen, Elementare Funktionen
- Stetigkeit
  - Zwischenwertsatz, Grenzwerte von Funktionen
  - Stetige Funktionen auf kompakten Intervallen
- Differenzierbarkeit
  - Mittelwertsätze, lokale Extrema
  - Funktionenfolgen und -reihen, Taylorentwicklung
- Integrierbarkeit
  - Integration und Differentiation
  - Integralbegriff, Integrationsregeln
  - Uneigentliche Integrale

**Zu erbringende Leistung:**

Bearbeitung von Übungsaufgaben, Klausur

**Benotung:** Ja

**Voraussetzungen:** Mathematik I

**Literatur:**

Dörfler, W.; Peschek, W.: Einführung in die Mathematik für Informatiker, Hanser

Wolff, M.; Gloor, O.; Richard, Chr.: Analysis Alive, Birkhäuser

Forster O.: *Analysis 1*, Vieweg

---

<b>Modulnummer:</b>	CS 380
<b>Kreditpunkte:</b>	9
<b>Modultitel:</b>	<b>Logik und Diskrete Mathematik für Informatiker</b>
<b>Fachgebiet</b>	Informatik, Mathematik
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. T. Schwentick, Prof. Dr. V. Welker
<b>Angebotsturnus:</b>	jährlich im Wintersemester
<b>Empfohlene Einordnung:</b>	Grundstudium
<b>Lehrformen und deren Anteil am Gesamtumfang</b>	
Vorlesung:	4 SWS
Übung:	2 SWS

**Lernziele:**

- Vermittlung grundlegender Fertigkeiten im Umgang mit logischen Formeln, insbesondere im Modellieren und Formalisieren
- Einsicht in grundlegende Fragen des Beweisens und die Möglichkeiten und Grenzen des Automatisierens von Beweisen
- Verständnis grundlegender Begriffe der diskreten Mathematik
- Umgang mit für die Informatik relevanten diskreten Strukturen

**Inhalt:**

- Aussagenlogik
  - Syntax und Semantik, äquivalente Umformungen und Normalformen
  - Erfüllbarkeitstests, Beweiskalküle, Vollständigkeit
- Prädikatenlogik
  - Syntax und Semantik, äquivalente Umformungen und Normalformen
  - Beweiskalküle, Hinweis auf Vollständigkeitssatz
- Elementare Kombinatorik
  - kombinatorische Strukturen (Mengen, Permutationen)
  - grundlegende Abzählmethoden (Binomialkoeffizient, einfache erzeugende Funktionen)
- Graphentheorie
  - einfache Grapheigenschaften (Zusammenhang, Azyklizität, Färbbarkeit)
  - kombinatorische Algorithmen
- Codierung
  - präfix-freie Codes
  - einfache Eigenschaften linearer Codes

**Zu erbringende Leistung:**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Bestehen einer Abschlussklausur.

**Benotung:** Ja, die Note entspricht der aus der Abschlussklausur.

**Literatur:**

Schöning, Uwe: Logik für Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag; 2000

Rautenberg, Wolfgang: Einführung in die Mathematische Logik, Vieweg, 2002.

Ben-Ari, Mordechai: Mathematical Logic for Computer Science, Springer, 2001.

Aigner, Martin: Diskrete Mathematik; Vieweg, 2004

Denecke, Klaus: Algebra und Diskrete Mathematik für Informatiker; Teubner; 2003

Nehrlich, Werner: Diskrete Mathematik, Basiswissen für Informatiker, Hanser Fachbuchverlag; 2003

---

**Modulname:** **Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (Stochastik 0)**

**Studiengänge:** Mathematik (WP), Wirtschaftsmathematik (P)

**Verantwortlich:** Prof. Mammitzsch, Prof. Schilling

**weitere Dozenten:** Prof. Hinz

**Lernziele:**

Die Stochastik (= Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik) betrachtet Vorgänge, die ganz oder teilweise vom Zufall bestimmt werden. Es wird in die statistische Denkweise, die in verschiedenen Punkten über die der Mathematik im engeren Sinne hinausgeht, eingeführt. Auf den Einsatz maßtheoretischer Hilfsmittel wird verzichtet, einige mathematische Lücken werden in Kauf genommen.

Die Stochastik, insbesondere die mathematische Statistik findet Anwendung in fast allen Naturwissenschaften und zahlreichen Geisteswissenschaften. Sie hat dort z. T. zur Bildung eigener Disziplinen geführt, z. B. Biometrie, Psychometrie, Ökonometrie.

**Modulinhalte:**

Grundbegriffe der Stochastik

- Ergebnisraum, Ereignisse, diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilung
- Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit
- Zufällige Größen: Erwartungswert, bedingter Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation, Momente
- Schwaches Gesetz der Großen Zahlen, Grenzwertsätze
- Allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsgrößen
- Die Grundverfahren der schließenden Statistik (Inferenz):
- Schätzen
- Signifikanztests
- Konfidenzbereiche
- Inferenz bei normalverteilten Beobachtungen.

**Literatur:**

Georgii, H.-O.: Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. De Gruyter 2002

Krickeberg/Ziezold: Stochastische Methoden. Springer Hochschultext 1994

**Einordnung:** Aufbaumodul  
Bachelor: 3. Fachsemester

**Voraussetzungen:**

Grundmodule Analysis, Lineare Algebra

**Lehrformen:**

Vorlesung (4 SWS), Übungen (2 SWS)

**Leistungsnachweise:**

Lösung von 50% der Übungen und deren Präsentation als Prüfungsvorleistung, Klausur (150 Min.)

**ECTS-Punkte, Noten:**

9 ECTS (270 Std.), Benotung aufgrund der Klausur

**SWS:** 6

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Verwendbarkeit:**

Mögliche Vertiefungen in Stochastik, Versicherungsmathematik

**Angebotsturnus:** jeweils im WS

---

<b>Modulname:</b>	<b>Diskrete Mathematik</b>
<b>Studiengänge:</b>	Mathematik (WP), Wirtschaftsmathematik (Zusatzmodul)
<b>Verantwortlich:</b>	Prof. Welker

**Lernziele:**

- Eigenständiges Modellieren und Lösen von praktischen und theoretischen Problemen in kombinatorischen und graphentheoretischen Strukturen
- Verständnis von Anwendungen der Diskreten Mathematik in Codierung und Kryptographie

**Modulinhalte:**

Kombinatorische Strukturen

Mengen, Multimengen, Permutationen, Partitionen, Graphen, partielle Ordnungen

Enumeration

elementare und weiterführende Abzählmethoden  
erzeugende Funktionen

Graphentheorie Zusammenhang,

Bäume, Flüsse und Matchings

Codes und Kryptographie

Lineare Codes, Hammingdistanz

Prinzipien symmetrischer und asymmetrischer Kryptoverfahren

**Literatur:**

Aigner, M.: Diskrete Mathematik, Vieweg 2004

Matousek, J.: Diskrete Mathematik, Springer 2002

**Einordnung:** Aufbaumodul

Bachelor: ab 4. Fachsemester

**Voraussetzungen:**

Grundmodule Analysis, Lineare Algebra

**Lehrformen:** Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)

**Leistungsnachweise:**

Lösung von 50% der Übungen und deren Präsentation als Prüfungsvorleistung, Klausur (150 Min.)

**ECTS-Punkte, Noten:**

9 ECTS (270 Std.), Benotung aufgrund der Klausur

**SWS:** 6 SWS

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Verwendbarkeit:** mögliche Vertiefung: Kombinatorik

**Angebotsturnus:** ca. jedes 4. Semester

**Modulname:** Numerik (Numerische Basisverfahren)

**Studiengänge:** Mathematik (P), Wirtschaftsmathematik (P)

**Verantwortlich:** Prof. Dahlke, Prof. Schmitt

**Lernziele:**

Die Studierenden sollen

- Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Numerik entwickeln und die numerischen Basisverfahren für wichtige mathematische Probleme (Gleichungssysteme, Funktionsdarstellung usw.) sicher beherrschen
- Einsicht und Intuition in die numerische Arbeitsweise und Sensibilität für spezielle numerische Problematiken wie fehlerbehaftete Arithmetik und Fehlerkontrolle entwickeln
- in der Lage sein, den Einsatz numerischer Verfahren kompetent durchzuführen. Insbesondere soll die Umsetzung der Lösungsverfahren in konkrete Software-Entwicklung eingeübt und die sachgerechte Auswahl vorhandener Standardsoftware geschult werden.
- die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten wie Lineare Algebra, Analysis, Geometrie usw. erkennen
- das Basiswissen für vertiefende Veranstaltungen wie Numerik II erwerben

**Modulinhalte:**

— Grundlagen der Rechnerarithmetik: Zahldarstellung, Kondition, Stabilität

— Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme: Gauss-Algorithmus, Cholesky-Zerlegung, Matrix-Kondition

— Ausgleichsprobleme, Orthogonalisierungsverfahren

— nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunktiteration, Newton-Verfahren

— Interpolation: Polynom- und Spline-Interpolation

**Literatur:**

Stoer, J.: Numerische Mathematik I, Springer Verlag 1999

Deuffhard, P., Hohmann, A.: Numerische Mathematik I, de Gruyter Lehrbuch 2002

**Einordnung:** Aufbaumodul

Bachelor: 4. Fachsemester

**Voraussetzungen:** Grundmodule Analysis, Lineare Algebra

**Lehrformen:** Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)

**Leistungsnachweise:**

Lösung von 50% der Übungen und deren Präsentation als Prüfungsvorleistung, Klausur (150 Min.)

**ECTS-Punkte, Noten:**

9 ECTS (270 Std.), Benotung aufgrund der Klausur

**SWS:** 6

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Verwendbarkeit:**

Mögliche Vertiefungen in

a) Verfahren für Eigenwertprobleme, schnelle Iterationsverfahren für große Probleme

b) Verfahren für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen

**Angebotsturnus:** jeweils im SS

**Modulname:** Lineare Optimierung

**Studiengänge:** Mathematik (WP), Wirtschaftsmathematik (P)

**Verantwortlich:** Prof. Schmitt, Prof. Welker

**weitere Dozenten:** Prof. Dahlke

**Lernziele:**

Die Studierenden sollen

- die strukturellen Grundlagen linearer Optimierungsprobleme kennen lernen, um die grundlegende Arbeitsweise der Verfahren zu verstehen
- die Bedeutung zentraler Begriffe, etwa aus der Dualitätstheorie für die Diskussion von Optimierungsproblemen erkennen
- problemabhängig den sinngemäßen Einsatz geeigneter Verfahren üben
- das Basiswissen für aufbauende Veranstaltungen zu allgemeineren Optimierungsproblemen erwerben

**Modulinhalte:**

Grundlagen und Basisverfahren für lineare Programme

— Grundlagen der Konvex-Geometrie

— Analytische und geometrische Struktur linearer Optimierungsprobleme

— Existenzaussagen und duale Probleme

— Herleitung des Simplexverfahrens, Anlaufrechnung und einfache Aussagen zur Komplexität

— Dualität und Simplexverfahren, Problemmodifikationen

— Anwendung auf ausgewählte Problemklassen

**Literatur:**

Chvátal, V.: „Linear Programming“, W.H. Freeman and Company, New York, 1980

Papadimitriou, C.H., Steiglitz, K.: „Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity“, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1982

**Einordnung:** Aufbaumodul

Bachelor: 3. Fachsemester

**Voraussetzungen:** Grundmodule Analysis, Lineare Algebra

**Lehrformen:** Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)

**Leistungsnachweise:**

Lösung von 50% der Übungen und deren Präsentation als Prüfungsvorleistung, Klausur (150 Min.)

**ECTS-Punkte, Noten:**

9 ECTS (270 Std.), Benotung aufgrund der Klausur

**SWS:** 6 SWS

**Dauer des Moduls:** Ein Semester

**Verwendbarkeit:**

Mögliche Vertiefungen in Kombinatorischer Optimierung, Diskreter Geometrie

**Angebotsturnus:** jeweils im WS

### III. Physik

**Studiengang** B.Sc. in Informatik  
**Modulbezeichnung** Physik 1  
**ECTS** 7

#### Lernziel

Vermittlung von Wissen und Verständnis grundlegender physikalischer Zusammenhänge sowie die Studierenden durch Anwendung physikalischen Wissens an experimentelles Arbeiten heranzuführen. Dabei lernen die Studierenden mit Messgeräten umzugehen und Fehler, die auf speziellen Messmethoden, der Ablesegenauigkeit und auf störenden Einflüssen beruhen, abzuschätzen und zu diskutieren. Das ergänzende Seminar dient zur Vertiefung des in der Vorlesung gebotenen Stoffes und zur Vorbereitung auf das Praktikum.

#### Lehrinhalte

Einführung in die Mechanik und Wärmelehre. Spezielle Themen aus der modernen Physik. Einführung in die Fehlerrechnung und Statistik.

Am Beispiel ausgewählter Themen aus der Mechanik, der Wärme- und Elektrizitätslehre sowie Elektronik wird der Aufbau von Messanordnungen, das Beobachten, Bewerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen geübt.

#### Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen

3 SWS VL

6 Versuche + ergänzendes Seminar zum Praktikum und zur Vorlesung

**Dozenten** VL: alle Professoren des FB Physik  
PR: Dr. Carmen Schwee, N.N.

#### Lehr- und Prüfungssprache

#### Lehrbücher

H. Stroppe, Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften, Oldenburg-Verlag

E. Hering, R. Martin, M. Stohrer Physik für Ingenieure, Springer-Verlag

P.A. Tipler, Physik, Spektrum-Verlag

W. Walcher: Praktikum der Physik, Teubner-Verlag;

H.-J. Eichler, H.-D. Kronfeldt, J. Sahn: Das neue Physikalische Grundpraktikum, Springer-Verlag;

#### Voraussetzungen für die Teilnahme

1. Vorlesung: Grundkenntnisse der Mathematik

2. Praktikum: Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I.

Persönliche Teilnahme an der Vorbesprechung und der Sicherheitsbelehrung zum Praktikum

#### Verwendbarkeit des Moduls

Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Informatik.

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Haupttestate für alle sechs Versuchsprotokolle;

Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur/Wiederholungsklausur/mündliche Prüfung.

#### Arbeitsaufwand

Gesamtarbeitsaufwand von 150 h:

42 h VL und 42 h Nachbereitung der VL

30 h Versuche + eigenständige Anfertigung der Protokolle und 14 h Ergänzungsseminar zum Praktikum und zur Vorlesung

20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur

#### Noten

Absolute Note 1,0—4,0 (bestanden) ergänzt durch relative Bewertung: A—E für das Diploma Supplement und Transcript of Records.

#### Turnus des Angebots

VL: jedes Wintersemester

PR: jedes Sommersemester

**Dauer des Moduls** 2 Semester

**Studiengang** B.Sc. in Informatik  
**Modulbezeichnung** Physik 2  
**ECTS** 7

#### Lernziel

Vermittlung von Wissen und Verständnis grundlegender physikalischer Zusammenhänge sowie die Studierenden durch Anwendung physikalischen Wissens an experimentelles Arbeiten heranzuführen. Dabei lernen die Studierenden mit Messgeräten umzugehen und Fehler, die auf speziellen Messmethoden, der Ablesegenauigkeit und auf störenden Einflüssen beruhen, abzuschätzen und zu diskutieren. Das ergänzende Seminar dient zur Vertiefung des in der Vorlesung gebotenen Stoffes und zur Vorbereitung auf das Praktikum.

#### Lehrinhalte

Elektrizitätslehre (Elektrostatik und Elektrodynamik), Schwingungen und Wellen, Grundlagen der Optik, Atom- und Kernphysik, Grundlagen der modernen Physik.

Am Beispiel ausgewählter Themen aus der Elektrizitätslehre, Optik sowie Atom- und Kernphysik wird der Aufbau von Messanordnungen, das Beobachten, Bewerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen geübt.

#### Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen

3 SWS VL

6 Versuche + ergänzendes Seminar zum Praktikum und zur Vorlesung

**Dozenten** VL: alle Professoren des FB Physik  
PR: Dr. Carmen Schwee, N.N.

#### Lehr- und Prüfungssprache

#### Lehrbücher

W. Demtröder, Experimentalphysik II, Springer-Verlag;

P.A. Tipler, Physik, Spektrum-Verlag

W. Walcher: Praktikum der Physik, Teubner-Verlag;

H.-J. Eichler, H.-D. Kronfeldt, J. Sahn: Das neue Physikalische Grundpraktikum, Springer-Verlag

#### Voraussetzungen für die Teilnahme

1. Vorlesung: Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I; Mathematische Grundkenntnisse

2. Praktikum: Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I und II, Mathematik für Naturwissenschaftler;

Persönliche Teilnahme an der Vorbesprechung und der Sicherheitsbelehrung zum Praktikum

#### Verwendbarkeit des Moduls

Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Informatik.

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Haupttestate für alle sechs Versuchsprotokolle;

Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur/Wiederholungsklausur/mündliche Prüfung

#### Arbeitsaufwand

Gesamtarbeitsaufwand von 150 h:

42 h VL und 42 h Nachbereitung der VL

30 h Versuche + eigenständige Anfertigung der Protokolle und 14 h Ergänzungsseminar zum Praktikum und zur Vorlesung

20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur

#### Noten

Absolute Note 1,0—4,0 (bestanden) ergänzt durch relative Bewertung: A—E für das Diploma Supplement und Transcript of Records.

#### Turnus des Angebots

VL: jedes Sommersemester. PR: jedes Wintersemester

**Dauer des Moduls** 2 Semester

**Studiengang** M.Sc. in Physik  
**Modul** Computational Physics I  
**Modulverantwortliche** Prof. Dr. Florian Gebhard

#### Dozent(inn)en

Prof. Dr. Mackillo Kira, Prof. Dr. Bruno Eckhardt, Prof. Dr. Reinhard Noack, Prof. Dr. Peter Lenz

**Sprache** Englisch

**Lehrform** Vorlesung (2 SWS), Tutorium (2 SWS)

#### Voraussetzung für die Vergabe von CP

Successful participation in exercises and a final exam.

**CP** 7

**Voraussetzungen**

Knowledge of classical theoretical physics, quantum mechanics, and practical computer science.

**Verwendbarkeit**

Wahlmodul im Studiengang M.Sc. im Schwerpunkt Computational Physics.

**Lernziele**

The course offers an introduction to the most important deterministic algorithms and their applications in physics. Students learn to gauge the power and limitations of algorithms and the reliability of the results, and are introduced to basic visualization techniques.

**Inhalt**

Basic deterministic algorithms: root search, systems of linear equations, numerical integration, solving ordinary differential equations, partial differential equations, Fourier transforms, eigenvalues and eigenvectors.

**Medienformen**

- Tafel
- veranstaltungsspezifische Website
- Folien (Powerpoint, PDF)
- Allgemeine Informationen (Hinweise im WWW)

**Literatur**

- W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press
- In Fortran, Pascal, Fortran 90, C++
- W. Kinzel, G. Reents, Physics by Computer, Springer, 1998.
- S.E. Koonin, Physik auf dem Computer, Oldenbourg 1990.
- J. Schnakenberg, Algorithmen in der Quantentheorie und Statistischen Physik,
- Verlag Zimmermann-Neufang, Ulmen, 1995.
- A. Quarteroni and F. Saleri, Introduction to Scientific Computing with MATLAB
- Problems and Exercises solved with MATLAB
- H. Gould, J. Tobochnik, An introduction to computer simulation methods, Addison Wesley 1996.
- T. Pang, An introduction to computational physics, Cambridge University Press 1997.

<b>Studiengang</b>	M.Sc. in Physik
<b>Modul</b>	<b>Computational Physics II</b>
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Florian Gebhard

**Dozent(inn)en**

Prof. Dr. Mackillo Kira, Prof. Dr. Bruno Eckhardt, Prof. Dr. Reinhard Noack, Prof. Dr. Peter Lenz

**Sprache** Englisch

**Lehrform** Vorlesung (2 SWS), Tutorium (2 SWS)

**Voraussetzung für die Vergabe von CP**

Successful participation in exercises and a final exam.

**CP 7****Voraussetzungen**

Knowledge of classical theoretical physics, quantum mechanics, statistical physics and practical computer science.

**Verwendbarkeit**

Wahlmodul im Studiengang M.Sc. im Schwerpunkt Computational Physics.

**Lernziele**

The course offers an introduction to the most important stochastic algorithms and their applications in physics. Students learn to gauge the significance of stochastic simulation methods, the power and limitations of algorithms, and the reliability of the results, and are introduced to basic visualization techniques.

**Inhalt**

Basic stochastic methods: random numbers, percolation, Monte-Carlo integration, Metropolis algorithm, quantum Monte-Carlo methods, diffusion limited aggregation, self-organized criticality.

**Medienformen**

- Tafel
- veranstaltungsspezifische Website
- Folien (Powerpoint, PDF)

- Allgemeine Informationen (Hinweise im WWW)

**Literatur**

- W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press
- In Fortran, Pascal, Fortran 90, C++
- W. Kinzel, G. Reents, Physics by Computer, Springer, 1998.
- S.E. Koonin, Physik auf dem Computer, Oldenbourg 1990.
- J. Schnakenberg, Algorithmen in der Quantentheorie und Statistischen Physik,
- Verlag Zimmermann-Neufang, Ulmen, 1995.
- A. Quarteroni and F. Saleri, Introduction to Scientific Computing with MATLAB
- Problems and Exercises solved with MATLAB
- H. Gould, J. Tobochnik, An introduction to computer simulation methods, Addison Wesley 1996.
- T. Pang, An introduction to computational physics, Cambridge University Press 1997.

#### IV. Biologie

<b>Modulnummer</b>	17 001 KM
<b>Kernmodul</b>	<b>Genetik/Mikrobiologie</b>
<b>Dozenten</b>	Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, Mösch, N.N., Thauer

**Studiengang**

Bachelor-Studiengang „Biology“; L3-Studiengang im Teilfach Biologie

**Semesterlage**

Bachelorstudierende: 1. Semester, erste Semesterhälfte.  
Lehramtsstudierende: 1. Fachsemester, erste Semesterhälfte

**Block** nein**Credits** 7,5

**Voraussetzungen** keine

**Qualifikationsziele**

Vermittlung von biologischem Basiswissen mit folgenden Schwerpunkten:

Die Chemie des Lebens und Einführung in den Stoffwechsel; Pro- und Eukaryontenzellen unterscheiden sich; Mikroben als Modellsysteme; Einführung in die Geschichte des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselfalt. Kenntnis der grundlegenden Regeln der Vererbung und der zugrunde liegenden molekularen Mechanismen.

**Lehrformen**

Vorlesung „Einführung in die Genetik und Mikrobiologie“ (2 SWS), Übungsstunde „Einführung in die Genetik und Mikrobiologie“ (0,5 SWS) und „Genetisch/Mikrobiologischer Kurs“ (2,5 SWS)

**Verwendung**

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie. Offen für Studierende anderer Fachbereiche die Biologie im Nebenfach belegen.

**Prüfung**

2 schriftliche Prüfungen mit Benotung (jeweils 3,75 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird jeweils nach Abschluss des genetischen und mikrobiologischen Teils des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Kurses gestellt.

<b>Vorlesung</b>	17 xxx VL
<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Einführung in die Genetik und Mikrobiologie</b>
<b>Dozenten</b>	Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, Mösch, N.N., Thauer
<b>SWS</b>	2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

Der Zellzyklus; Meiose und sexuelle Entwicklungszyklen; Mendel und der Genbegriff; die chromosomale Grundlage der Vererbung; die molekulare Grundlage der Vererbung; vom Gen zum Protein; Organisation und Kontrolle eukaryotischer Genome; Gentechnik und Genomics. Der chemische Rahmen des Lebens; Wasser und die Lebenstauglichkeit der Umwelt; Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens; die Struktur und Funktion biologischer Ma-

kromoleküle; Einführung in den Stoffwechsel; Pro- und Eukaryontenzellen unterscheiden sich in Größe und Komplexität; Membranen: Struktur und Funktion; Zellatmung: Gewinnung chemischer Energie. Mikroben als Modellsysteme: Die Genetik der Viren und Bakterien; die junge Erde und die Entstehung des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt.

#### Literatur

N.A. Campbell/J.B. Reece **Biologie** 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

**Übung** 17 xxx UE

**Veranstaltungstitel** **Einführung in die Genetik und Mikrobiologie**

**Dozenten** Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, N.N., Thauer

**SWS** 0,5 (1 ECTS-Punkt)

#### Inhalt

Übungsstunde zur Vertiefung des in der VL „Einführung in die Genetik und Mikrobiologie“ behandelten Stoffes

#### Literatur

N.A. Campbell/J.B. Reece **Biologie** 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

**Kurs** 17 xxx KU

**Veranstaltungstitel** **Genetisch/Mikrobiologischer Kurs**

**Dozenten** Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, N.N., Thauer

**SWS** 2,5 (2,5 ECTS-Punkte)

**Block** sechstägiger Kurs (5 Stunden/Tag)

#### Inhalt

Durchführung unter Anleitung: Licht- und Phasenkontrastmikroskopie; Charakterisierung von Mikroorganismen; Kultivierung von Mikroorganismen; Antimikrobielle Wirkstoffe; Regulation von Stoffwechsel. Durchführung von Experimenten zu den Themen: Klassische Genetik, Kartierung von Genen, geschlechtsgebundene Vererbung, Präparation menschlicher DNA und PCR, Transformation und Charakterisierung eines Plasmides

Erstellung eines Protokolls über die durchgeführten Versuche.

**Literatur** Kursprogramm

#### Arbeitsmittel

Kittel; Protokollbuch; wasserfester Stift; Pinsel und Pinzette

**Modulnummer** 17 002 KM

**Kernmodul** **Anatomie und Physiologie der Tiere**

**Dozenten** Hassel, Heldmaier, Homberg, Kirchner, Stengl

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“; Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie

**Semesterlage** 1. Semester, zweite Hälfte

**Block** nein

**Credits** 7,5

#### Voraussetzungen

Bachelor-Studierende: Studium der biologischen und nat.-math. Kernmodule des 1. Semesters (1. Hälfte)

Lehramts-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. Semesters (1. Hälfte).

#### Qualifikationsziele

Erwerb von Grundkenntnissen auf den Gebieten Evolution und Funktionsmorphologie der Tiere; Erarbeitung von Grundphänomenen der Stoffwechsel-, Nerven- und Sinnesphysiologie. Praktischer Umgang mit Mikroskop und Stereolupe. Exemplarische Präparation tierischer Organismen, Darstellung von Beobachtungen; exemplarische elektrophysiologische und stoffwechselphysiologische Messungen.

#### Lehrformen

Vorlesung „Evolution, Bau und Funktion der Tiere“ (2,5 SWS), Kurs: „Bau und Funktion der Tiere“ (2,5 SWS)

#### Verwendung

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie. Offen für Studierende anderer Fachbereiche, die Biologie im Nebenfach belegen. Für Studierende der Humanbiologie ist dieses Modul verpflichtend.

#### Prüfung

Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also am

Ende des Wintersemesters durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Praktikums gestellt.

**Vorlesung** 17 xxx VL

**Veranstaltungstitel** **Evolution, Bau und Funktion der Tiere**

**Dozenten** Hassel, Heldmaier, Homberg, Kirchner, Stengl

**SWS** 2,5 (5 ECTS-Punkte)

#### Inhalt

Evolution und Baupläne der Tiere; Grundprinzipien der Embryo- und Organogenese; Anpassung an das Leben im Wasser und Übergang zum Landleben; Evolution und Biologie der Säugtiere und des Menschen. Grundbegriffe der Neuro-, Sinnes- und Muskelphysiologie, Atmung, Kreislauf, Verdauung und Hormonphysiologie

#### Literatur

N.A. Campbell/J.B. Reece **Biologie**, 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

**Kurs** 17 xxx KU

**Veranstaltungstitel** **Bau und Funktion der Tiere**

**Dozenten** Hassel, Heldmaier, Homberg, Kirchner, Stengl

**SWS** 2,5 (2,5 ECTS-Punkte)

#### Inhalt

Einsatz von Mikroskop, Stereolupe und Präparierbesteck; Eigenständige Präparation von Tieren verschiedener Organisationsstufen; Dokumentations- und Präsentationstechniken; Kursobjekte: z. B. Hydra, Laomedea; Lumbricus; Karpfen; Nervenleitung beim Regenwurm; Sinnesfunktion (Insektenantenne); Nachweis und Funktion von Verdauungsenzymen; Testiertes Protokoll

#### Literatur

Storch, Welsch (Hrsg.) Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum Verlag, Kursskript

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm; Zeichenmaterial; Präparierbesteck

**Modulnummer** 17 003 KM

**Kernmodul** **Zell- und Entwicklungsbiologie**

**Dozenten** Buttgerit, Lingelbach, Maier, Steinberg, Renkawitz-Pohl

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“, Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie

#### Semesterlage

Bachelorstudierende: 2. Semester, erste Semesterhälfte

Lehramtsstudierende: 2. Fachsemester, erste Semesterhälfte

**Block** nein

**Credits** 7,5

#### Voraussetzungen

Bachelor-Studierende: Studium der biologischen und nath.-math. Kernmodule des 1. Semesters.

L3-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. Semesters

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die Grundlagen der Zell- und Entwicklungsbiologie erlernen und dabei ein Verständnis für die biologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Ziel ist, die theoretischen und praktischen Grundlagen zu erlangen. Über den praktischen Teil sind Protokolle mit Fragestellung, experimenteller Vorgehensweise, Ergebnisse und Diskussion der Ergebnisse vorzulegen.

#### Lehrformen

Vorlesung „Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie“ (2,5 SWS) und Praktikum (2,5 SWS)

#### Verwendung

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie. Offen für Studierende anderer Fachbereiche, die Biologie im Nebenfach belegen

#### Prüfung

Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also in der Mitte des SS durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie“ und des Zell-Entwicklungsbiologischen Kurses gestellt.

<b>Vorlesung</b>	17 xxx VL
<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie</b>
<b>Dozenten</b>	Lingelbach, Maier, Steinberg, Renkawitz-Pohl
<b>SWS</b>	2,5 (= 5 ECTS-Punkte) (5 SWS über 7 Wochen)

**Inhalt**

Einführung in die prokaryote und eukaryote Zelle, biologische Membran, Kompartimentierung der Euzyte und ihre Konsequenzen, Organellen. Plasmamembran, Cytoplasma, Zellkern. ER, Golgi, Lysosomales/Endosomales System, Vacuole, Microbodies, Mitochondrien und Plastiden. Cytoskelett, Informationsaufnahme und Weiterleitung, Evolution der Zelle, Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchungstypen, Gastrulation, Keimblätter, Myogenese, Neurogenese, Segmentierung (genetische Kaskaden), Blütenentwicklung, Metamorphose (Steroidhormone und Rezeptoren), angeborene Immunabwehr, erworbene Immunabwehr

**Literatur**

N.A.Campbell/J.B. Reece, **Biologie** 6. Auflage  
Spektrum Gustav Fischer 2003

<b>Kurs</b>	17 xxx KU
<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Zell-Entwicklungsbiologischer Kurs</b>
<b>Dozenten</b>	Buttgereit, Lingelbach, Maier, Steinberg, Renkawitz-Pohl
<b>SWS</b>	2,5 (= 2,5 ECTS-Punkte) (5 SWS über 7 Wochen)

**Inhalt**

Angeleitete Durchführung von Experimenten zu den Themen: Prokaryote und eukaryote Zelle, eine Einführung, Molekulare Methoden der Zellbiologie, Zellbiologie der Organellen, Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchungstypen, Segmentierung, Einführung in immunchemische Techniken, Immunologische Blutgruppenbestimmung

**Literatur**

N.A.Campbell/J.B. Reece, **Biologie** 6. Auflage  
Spektrum Gustav Fischer 2003  
Kursprogramm

<b>Arbeitsmittel</b>	mitbringen: Kursprogramm; Taschenrechner; Zeichenmaterial; Pinsel, Kittel
----------------------	---

<b>Modulnummer</b>	17 004 KM
<b>Kernmodul</b>	<b>Einführung in die Organismische Biologie</b>
<b>Dozenten</b>	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen, N.N.
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; L3-Studiengang im Teilfach Biologie

**Semesterlage**

Bachelorstudierende: 2. Semester, zweite Semesterhälfte.  
Lehramtsstudierende: 2. Fachsemester zweite Semesterhälfte

<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	7,5

**Voraussetzungen**

Bachelorstudierende: Studium der biologischen und nat.-math. Kernmodule des 1. Semesters und 2. Semesters (1. Hälfte).  
L3-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. Semesters und 2. Semesters (erste Hälfte).

**Qualifikationsziele**

Im Rahmen dieses Kernmoduls sollen die Studierenden ein Verständnis für die Prozesse der Phylogenese, Evolution und Ökologie der Organismen entwickeln. Zudem sollen sie einen Einblick in die Flora und Fauna Mitteleuropas gewinnen.

**Lehrformen**

Vorlesung „Grundlagen der Biologischen Vielfalt“ (4 SWS)  
Übung „Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt“ (1 SWS)

**Verwendung**

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie. Offen für Studierende anderer Fachbereiche, die Biologie im Nebenfach belegen.

**Prüfung**

Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es

werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Grundlagen der Biologischen Vielfalt“ und den „Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt“ gestellt.

<b>Vorlesung</b>	17 xxx VL
<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Grundlagen der Biologischen Vielfalt</b>
<b>Dozenten</b>	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen, N.N.
<b>SWS</b>	4 (6 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

Organisationsformen und Evolutionstrends im Pflanzen-, Pilz- und Tierreich. Populationen, Artengemeinschaften, Ökosysteme. Gefährdung und Schutz biologischer Vielfalt

**Literatur**

Campbell/Reece: Biologie, Spektrum.

<b>Übung</b>	17 xxx UE
<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt</b>
<b>Dozenten</b>	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen, N.N.
<b>SWS</b>	1 (1,5 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

Die Studierenden sollen Kenntnisse der Grundlagen der Flora und Fauna durch praktische Übungen im Gelände erwerben. Insbesondere sollen die Merkmale wichtiger Taxa und ihrer Lebensräume durch Ansprache im Gelände vermittelt werden.

**Literatur**

Brohmer: Fauna von Deutschland. Quelle u. Meyer. Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland. Quelle u. Meyer. Campbell/Reece: Biologie, Spektrum.

<b>Arbeitsmittel</b>	Protokollbuch, Lupe
----------------------	---------------------

<b>Modulnummer</b>	17 005 KM
<b>Kernmodul</b>	<b>Anatomie und Physiologie der Pflanzen</b>
<b>Dozenten</b>	Galland, Schuchart, Zauner, N.N.
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie
<b>Semesterlage</b>	Bachelor- und Lehramts-Studierende: 3. Semester, erste Semesterhälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	7,5

**Voraussetzungen**

Bachelor-Studierende: Studium der biologischen und nat.-math. Kernmodule des 1. bis 3. Semesters.

Lehramts-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. bis 3. Semesters

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden erhalten einen beispielhaften Überblick über die pflanzlichen Organisationstypen und deren Baupläne, wobei die enge Verknüpfung von Struktur und physiologischer Funktion ein zentrales Thema ist. Darüber hinaus werden die phylogenetischen Zusammenhänge beim Vergleich verschiedener Baupläne herausgearbeitet. Neben den theoretischen Grundlagen werden praktische Fertigkeiten in der Handhabung von Mikroskopen, Mikrotomen und im wissenschaftlichen Zeichnen vermittelt. Die erlernten Mikroskopiertechniken werden eingesetzt, um den Studierenden einen direkten Einblick in die wichtigsten pflanzlichen Zell- und Gewebestrukturen zu gewähren.

**Lehrformen**

Vorlesung „Anatomie und Physiologie der Pflanzen“ (2,5 SWS); „Botanisches Anfängerpraktikum“ (2,5 SWS)

**Verwendung**

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie. Offen für Studierende anderer Fachbereiche, die Biologie im Nebenfach belegen.

**Prüfung**

Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Anatomie und Physiologie der Pflanzen“ und des „Botanischen Anfängerpraktikums“ gestellt.



<b>Vorlesung</b>	17 xxx VL
<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Anatomie und Physiologie der Pflanzen</b>
<b>Dozenten</b>	Galland
<b>SWS</b>	2,5 (= 5 ECTS-Punkte) (5 SWS über 7 Wochen)

**Inhalt**

Allgemeine Einführung in die Grundlagen der Botanik; phylogenetische und geophysikalische Zusammenhänge; historische Entwicklung biologischer Begriffe; Theorienbildung; Zellbiologie und Baupläne; Organisationstypen; Generationswechsel; Entwicklungsbiologie; Blütenbiologie; Energiehaushalt, Photosynthese; Phytohormone

**Literatur**

N.A. Campbell/J.B. Reece, **Biologie** 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

<b>Kurs</b>	17 xxx KU
<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Botanisches Anfängerpraktikum</b>
<b>Dozenten</b>	Galland, Schuchart, Zauner, N.N
<b>SWS</b>	2,5 (= 2,5 ECTS-Punkte) (5 SWS über 7 Wochen)

**Inhalt**

Einführung in die mikroskopische und pflanzenanatomische Arbeitstechnik; beispielhafte Übersicht über die Strukturen der Pflanzenzelle u. der Pflanzenorgane.

**Literatur**

Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik, 4. Auflage, 2002; Nultsch: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum

**Arbeitsmittel** Kursprogramm; Taschenrechner; Zeichenmaterial; Präparierbesteck

**V.****Geographie**

**Modulcode, Fachgebiet** **19-D-01**, Humangeographie/Physische Geographie/Methoden

**Modulbezeichnung** **Einführung in die Geographie**

**Modulumfang** 4 LP (2 SWS)

**Modulverantwortlicher**

Lehrende des FB 19; verantwortlich: Dekan/in, zz. Prof. Dr. Michaela Paal, FB 19, Deutschhausstraße 10, Sprechstunde: Mo. 11 bis 13 Uhr, Tel.: 2 82 42 65, E-Mail: paal@staff.uni-marburg.de

**Angebotshäufigkeit** Jeweils im Wintersemester

**Moduldauer** Ein Semester

**Empfohlene Einordnung** Grundstudium bis zum 2. Semester

**Teilnahmevoraussetzung** keine

**Inhalte und Qualifikationsziele**

**Inhalte:**

Das Modul bildet den Einstieg in das Studium der Geographie. Es vermittelt eine erste Übersicht über die einzelnen Teildisziplinen und führt die Studierenden an die wichtigsten Arbeitstechniken des Faches heran.

Das Modul besteht aus drei Einheiten:

1. Vorlesung: sie findet wöchentlich statt, wobei die Lehrenden des FB 19 die jeweiligen Teildisziplinen vorstellen (Einführung in die Geographie, Entwicklung des Faches, Geomorphologie, Hydrogeographie, Klimageographie, Vegetationsgeographie, Wirtschaftsgeographie, Stadtgeographie, Geographie des Tertiären Sektors und des Verkehrs, Geographie des Ländlichen Raumes, Bevölkerungsgeographie)
2. Einführung in die Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und in die Formen der Darstellung und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse: erfolgt im Rahmen einer Blockveranstaltung zu Beginn des Semesters
3. praktische Arbeit: sie wird themenspezifisch in Kleingruppen durchgeführt. Dabei werden Fragestellungen, die sich auf den Marburger Raum beziehen, von den Studierenden selbständig bearbeitet. Die Ergebnisse werden in einer Abschlussveranstaltung von den Teilnehmern vorgestellt

**einführende Literatur:**

wird von den Lehrenden in der LV bekannt gegeben

**Lehrziele:**

Überblick über die Teildisziplinen des Faches Geographie, Kenntnisse über die wichtigsten Forschungsansätze und Methoden; Ba-

siswissen über wissenschaftliches Arbeiten und Präsentationstechniken

**Verwendbarkeit des Moduls**

Das Modul bildet die Basis für das Studium der Geographie und ist für Studienanfänger/innen verpflichtend. Es eignet sich aber auch als Einführungsveranstaltung für Studierende, die Geographie als Nebenfach gewählt haben

**Lehrformen VL, PR****Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten**

Regelmäßiger Besuch der VL, Besuch des Einführungsblocks, Durchführung einer spezifischen Aufgabe, schriftliche Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse

**Modulnote**

Präsentation und schriftliche Endfassung der Ergebnisse der praktischen Arbeit

**Arbeitsaufwand (in Stunden)**

Besuch des Einführungsblocks (30), praktische Arbeit (30), Vorbereitung und Präsentation der Ergebnisse (60), Summe: 120 (= 4 LP)

**Bemerkungen** keine**Standardisierte Modulbeschreibung für den FB 19**

**Modulcode, Fachgebiet** **19-D-03**, Kartographie

**Modulbezeichnung** **Kartographie, Topographische Kartographie**

**Modulumfang** 3 LP

**Modulverantwortlicher**

Dr. W.W. Jungmann, FB 19, Deutschhausstraße 10, Sprechstunde: Mi. 11–12 Uhr, Tel. 2 42 56, E-Mail: jungmanw@staff.uni-marburg.de

**Angebotshäufigkeit** Jeweils im Wintersemester

**Moduldauer** Zwei Semester

**Empfohlene Einordnung** Grundstudium, 1. Semester

**Teilnahmevoraussetzung** Keine

**Inhalte und Qualifikationsziele**

Die Karte wird als wesentliches (Arbeits-)Instrument des raumbezogenen denkenden und handelnden Menschen angesehen. Ihre Benutzung ist insbesondere für den in Lehre, Forschung und Planung tätigen Geographen unerlässlich.

Folgende Themenschwerpunkte sollen vermittelt werden:

**Einführung**

Bedeutung der Kartographie als Grundwissenschaft für die Geographie

Moderne Aufgaben und Leistungen der Kartographie Entwicklungsgang der Kartographie, soweit er zum Verständnis der heutigen Darstellungsmöglichkeiten raumbezogener Gegebenheiten dienlich ist. Grundbegriffe „Kartographische Ausdrucksformen“, „Karte“, „Topographie“, „Thematische Karte“ usw.

**Kartenabbildungen**

Erdgestalt und Gradnetz

Haupttypen von Kartenprojektionen: Kegel-, Azimutal- und Zylinderprojektionen, Flächen-, Winkel- und Längentreue

Geodätische Abbildungen unter besonderer Berücksichtigung des Gauß-Krüger'schen Koordinationssystems. Grundrisstreue und Grundrissähnlichkeit

Erläuterungen einer sinnvollen Verwendung der unterschiedlichen Abbildungsmöglichkeiten für die Wiedergabe raumbezogener Sachverhalte

**Topographische Kartographie**

Maßstab und Generalisierung

Karteninhalt (Situationszeichnung, Kartenschrift, Auswahl und Anwendung der Signaturen, Legende) Reliefdarstellung

Technik der Anfertigung und Laufendhaltung von Karten, soweit sie für die Eigenschaften der Topographischen Karte wesentlich ist

Kartenwerke (Grundkarte und Folgemaßstäbe). Amtliche topographische Karten in Deutschland und in der Welt

**(Auswahl) Qualifikationsziele**

1. von verschiedenen Möglichkeiten, mit denen in einem Erdrum vorhandene Objekte, Strukturen und Prozesse kartographisch dargestellt werden können,
2. von einigen bedeutsamen „Erfüllungsgegebenheiten“ dieser Darstellungsweisen (z. B. Flächen-, Winkel- und Winkeltreue;

- Grundrisstreue und Grundrissähnlichkeit; Realität oder Fiktion des Dargestellten u. a.),
3. von Existenz, Aussehen oder Aussagevielfalt amtlicher sowie nichtamtlicher, aber im Rahmen der geographischen Forschung und Berufspraxis wichtiger Darstellungsergebnisse mit kartographischem Charakter, wie z. B. Luftbilder, topographische Karten, Katasterpläne, Stadtpläne usw.,
  4. über Benutzungsmöglichkeiten von Karten und kartenverwandten Darstellungen, wie z. B. das Wissen über die Standorte von Karten in Archiven und Bibliotheken oder etwa das Umgehenkönnen mit Kartenwerken und Kartensammlungen insbesondere auch im Internet,
  5. Außerdem soll beim Studierenden die Bereitschaft geweckt sein, Karten sowie ihnen verwandte Ausdrucksformen als Kommunikationsmittel über raumbezogene Sachverhalte anzuerkennen und sie als solche zu verwenden,
  6. die optische Wahrnehmungsfähigkeit in Bezug auf Karten usw. möglichst umfangreich entwickelt und geschult sein,
  7. die Fähigkeit möglichst weit entwickelt sein, sich unter Heranziehung wissenschaftlicher Fachtermini sach-, berufs- oder wissenschaftsbezogen angemessen über Karten usw. zu äußern.

#### Verwendbarkeit des Moduls

Die Kartographie nimmt eine herausragende Stellung für eine Vielzahl von Wissenschaften ein, insbesondere für die Geographie und andere Disziplinen, die sich mit Themen räumlicher Sachverhalte beschäftigen (Soziologie, Geschichte, Politik)

#### Lehrformen Übung

#### Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßiger Besuch und aktive Teilnahme an der Veranstaltung mit praktischen Übungen und Abschlussklausur/-kolloquium

#### Modulnote

Abschlussklausur/-kolloquium (60%), Erarbeitung und Präsentation von kartographischen Übungsaufgaben (40%)

#### Arbeitsaufwand (in Stunden)

Besuch der Übung (30%), Vorbereitung der Abschlussklausur/-kolloquium (40%), Erarbeitung und Präsentation der Übungsaufgaben (30%) → (= 3 LP)

<b>Modulcode, Fachgebiet</b>	<b>19-D-03, Methoden</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Thematische und Computerkartographie</b>
<b>Modulumfang</b>	<b>3 LP (2 SWS)</b>

#### Modulverantwortlicher

Dr. Frank Schüssler, Lehrbeauftragter, Hauptstraße 94, 35716 Dietzhöfetal, Tel. 0 27 74/92 20 94, E-Mail: info@gis-consultant.de, Sprechzeiten jederzeit nach Vereinbarung

**Angebotshäufigkeit** Jedes Semester in der vorlesungsfreien Zeit

**Moduldauer** Blockkurs (Mo—Fr)

**Empfohlene Einordnung** Grundstudium

**Teilnahmevoraussetzung** [?]

#### Inhalte und Qualifikationsziele

##### Inhalte:

Die Veranstaltung besteht aus vier aufeinander aufbauenden Blöcken:

##### 1) Thematische Kartographie

Nach einer kritischen Einführung in die Kartographie werden die wichtigsten Kartennetzentwürfe, Darstellungsmethoden und kartographischen Grundregeln gemeinsam erarbeitet. Besonders ausführlich wird auf die Möglichkeit zur Manipulation von Karten durch verschiedene Einflussfaktoren eingegangen (Klassenbildung, Wahl der Bezugsflächen, „Ökologische Verfälschung“, Farbwahl).

##### 2) Praktische Kartographie

Im Abschnitt Modellbildung werden die wichtigsten raumbezogenen Datenmodelle sowie Methoden zur Generalisierung kennen gelernt. Nach einem kurzen Abriss der Geschichte der Computerkartographie werden die Möglichkeiten und Grenzen der Kartographie im Internet aufgezeigt, bevor auf die Praxis im Umgang mit Metadaten eingegangen wird.

##### 3) Einführung in MapInfo

Anhand der Software MapInfo Professional lernen die Studierenden nun, unter Berücksichtigung der Lerneinheiten aus (1) und (2) eigene Karten zu erstellen. Das Konzept der Software samt Benutzeroberfläche und Office-Integration wird kennen gelernt, bevor die Lerneinheiten ‚Relationen vs. Arbeitsbereiche‘, ‚Speichern‘,

‚Fensterstechnik‘, ‚Layerkontrolle‘, ‚Beschriftungen‘, ‚Layout‘, ‚Thematische Kartographie‘, ‚Digitalisieren‘ und ‚Georeferenzierung‘ ausführlich behandelt werden. Nach einer kurzen Demonstration am Beamer üben die Studierenden das Erlernte an kleinen Beispielkarten.

#### 4) Fortgeschrittene MapInfo-Methoden

Um die Vorteile einer digitalen Erstellung von Karten kennen zu lernen, dienen die Lerneinheiten ‚Abfragen‘, ‚Analysemethoden‘, ‚MapBasic-Tools‘ und ‚Grids‘. Abschließend wird über die Optimierungsmöglichkeiten der Software diskutiert.

Im Rahmen der Abschlussaufgabe werden die wichtigsten Methoden wiederholt und so das Erlernte gefestigt.

#### Lehrziele:

- 1) Kritische Auseinandersetzung mit thematischen Karten, Beurteilung nach formalen und inhaltlichen Kriterien
- 2) Erstellung, Gestaltung und Ausgabe eigener Karten unter Verwendung der Software MapInfo Professional
- 3) Basis für weiterführende Konzepte der geographischen Informationsverarbeitung

#### Basisliteratur

Monmonnier, M., de Blij, H.J. (1996): How to lie with maps. University of Chicago Press.

Hake, G., Grünreich, D., Meng, L. (2002): Kartographie. De Gruyter.

Arnberger, E. (2002): Thematische Kartographie. Westermann.

#### Verwendbarkeit des Moduls

- 1) Geographische Informationssysteme
- 2) Datenbanken
- 3) Methodische Grundlage für eigenständige kartographische Arbeiten im Rahmen von Seminaren und Abschlussarbeiten

#### Lehrformen

Mischform aus VL, US und PR

#### Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

- 1) Regelmäßiger Besuch der Kursveranstaltung
- 2) Eigenständige Bearbeitung einer computerkartographischen Aufgabenstellung am letzten Kurstag

#### Modulnote

Abschlussaufgabe (80%), zwei Übungsaufgaben (jeweils 10%)

#### Arbeitsaufwand (in Stunden)

Besuch der Kursveranstaltung (30), Nachbereitung der Veranstaltung (30), Summe: 60 h (= 2 LP)

#### Bemerkungen

Die maximale Teilnehmerzahl richtet sich nach der Verfügbarkeit der Computerarbeitsplätze (1 PC = 2 Teilnehmer)

**Modulcode, Fachgebiet** **19-D-04, Physische Geographie, Humangeographie, Methodik**

**Modulbezeichnung** **Fernerkundung**

**Modulumfang** **6 LP (4 SWS)**

#### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Jörg Bendix, FB 19, Deutschhausstraße 10, Sprechstunde: Mi 10—11 Uhr, Tel. 2 82 42 66; E-Mail: bendix@staff.uni-marburg.de

**Angebotshäufigkeit** Jeweils im Sommersemester

**Moduldauer** Ein Semester

**Empfohlene Einordnung** Grundstudium, 2. Semester

**Teilnahmevoraussetzung** Keine

#### Inhalte und Qualifikationsziele

##### Inhalte:

Wesen und Auswertung von digitalen Fernerkundungsdaten in der Geographie:

- Physikalische Grundlagen der Fernerkundung,
- Satellitensysteme und ihre Eigenschaften,
- Technik der Bildaufnahme in verschiedenen Spektralbereichen,
- Wesen multi- bzw. hyperspektraler Bilder,
- Geschichte der Fernerkundung,
- Geographische Anwendungen in der Fernerkundung,
- Digitale Bildverarbeitung

##### Lernziel:

- Grundlegendes Verständnis über Fernerkundungsdaten, ihre Entstehung und Anwendungspotenziale

- Methodische Kenntnisse zur zielorientierten Auswertung der Daten im Rahmen von raumbezogenen Fragestellungen.

#### Qualifikationsziele:

- Analysefähigkeiten zur richtigen Systemwahl bei spezifischen Fragestellungen
- Grundlegendes Verständnis von Potenzialen und Beschränkungen verschiedener Fernerkundungssysteme
- Kenntnis der zur Interpretation und Auswertung der Daten notwendigen physikalischen Grundlagen
- Kenntnisse grundlegender Methoden der Digitalen Bildverarbeitung wie Prä- und Postprozessierung, Bildverbesserung und Klassifikationstechniken zur Bildsegmentierung

**Einführende Literatur:** Kraus, K. & Schneider, W.: Fernerkundung, Bd. 1 — Physikalische Grundlagen und Aufnahmetechniken. Bonn 1988.

Kraus, K.: Fernerkundung Bd. 2 — Auswertung photographischer und digitaler Bilder. Bonn 1990

#### Verwendbarkeit des Moduls

Bei der Fernerkundung handelt es sich um eine zentrale Methode der Geographie. Die Digitale Bildverarbeitung als Auswertetechnik ist gleichzeitig Teil der Geoinformatik und gehört zu den berufsqualifizierenden Momenten der Geographieverberufung. Methoden der Fernerkundung werden sowohl in der Physischen Geographie wie auch in der Humangeographie eingesetzt. Die Digitale Bildverarbeitung ist aber ein Werkzeug, das weit über die Anwendung in der Geographie hinausreicht (Kriminalistik, Werkstoffprüfung, Medizin etc.). Das Modul eignet sich deshalb sowohl als Basis- und Ergänzungsmodul für die Studiengänge Diplom, Lehramt, Magister und Bachelor in Geographie als auch für fachfremde Studiengänge, die raumbezogenen Fragestellungen mit Techniken der Digitalen Satellitenbildverarbeitung bearbeiten bzw. Studiengänge mit Informatikbezug.

#### Lehrformen VL, UE

#### Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßiger Besuch der VL und Abschlussklausur; regelmäßiger Besuch des UE und abschließende Übungsaufgabe mit Dokumentation.

#### Modulnote

Abschlussklausur der VL (60%); Hausaufgaben und Dokumentation (40%).

#### Arbeitsaufwand

Besuch der VL (30), Nachbereitung der VL (30), Besuch des UE (30), Vorbereitung der Abschlussklausur (30), Hausaufgaben und Dokumentation (60), Summe: 180 (= 6 LP)

#### Bemerkungen

Max. Teilnehmerzahl in der UE: 20 (w. g. eingeschränkter PC-Verfügbarkeit)

**Modulcode, Fachgebiet** 19-D-06, Physische Geographie, Humangeographie, Methodik

**Modulbezeichnung** Geographische Informationssysteme I  
**Modulumfang** 6 LP (4 SWS)

#### Modulverantwortlicher

Dr. Christoph Reudenbach, FB 19, Deutschhausstraße 10, Sprechstunde: Mi 11—12 Uhr, Tel. 2 82 42 52; E-Mail: reudenbach@staff.uni-marburg.de

**Angebotshäufigkeit** Wintersemester

**Moduldauer** ein Semester

**Empfohlene Einordnung** Grundstudium, 2. Semester

**Teilnahmevoraussetzung** Keine

#### Inhalte und Qualifikationsziele

##### Inhalte:

Einführung in die Anwendung von Geoinformationssystemen in der Geographie. Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick über die informationstechnischen Grundlagen der räumlich orientierten Geoinformatik. Sie richtet sich an Studierende mit keinen Vorkenntnissen und versteht sich als Grundlage der GIS-Übungen I+II.

- Was sind raumbezogene Informationssysteme, Entwicklungsgeschichte, Teilgebiete, Begriffe, Definitionen, Literatur
- Informationstheoretische Grundlagen, Software, Programmiersprachen, Hardware, Was sind Geoobjekte — Semantik, Modellbildung, (Vektormodell, Rastermodell), Dimensionalität

- Geodaten, Grundlegende Datentypen, Datenquellen, Datenbankmanagement

— Anwendungsbeispiele Geographischer Informationssysteme (Mathematische Grundlagen einfacher Raumbezüge, Datenintegration, Datenanalyse, Integration von Felddaten (GeoPositioning-Systeme)

- Grundlagen und Anwendungen Digitaler Geländemodelle

— Wichtige GIS- und Kartographie-Software, GIS und Kartographie im Internet

- Entwicklungstendenzen der Geoinformatik

#### Lernziel:

— Grundlegendes Verständnis der Grundlagen Geographischer Informationssysteme, ihrer Einordnung in die Geoinformatik und ihrer Anwendungspotenziale

- Methodische Kenntnisse zur anwendungsorientierten Integration, Bearbeitung und Auswertung der typischer Daten im Rahmen von raumbezogenen Fragestellungen.

#### Qualifikationsziele:

— Generelle Beurteilungsfähigkeiten zur Einordnung konkurrierender GIS-Konzepte hinsichtlich ihrer Eignung für spezifischen Fragestellungen

— Vermittlung grundlegender Kompetenz zur Diagnose sowohl der Potenziale als auch Defizite der jeweiligen GIS-Ansätze

— Kenntnis der zur Interpretation und Auswertung notwendigen mathematischen Grundlagen

— Praktische Kenntnisse wichtiger Methoden der Geographischen Informationssysteme wie Datenimport und -konvertierung, Datenbankabfragen, Datenmanipulation, räumlicher Analyseverfahren (Pufferbildung Verschneidung Aggregation), Dateninterpretation und -analyse. Ergebnispräsentation.

#### Einführende Literatur:

De Lange, N. (2002): Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin/Heidelberg/New York

Stahl, R./Greve, K. (Hg.) (1995—1998): Das GIS-Tutorial, <http://www.gis-tutor.de>

Bartelme, N. (2000): Geoinformatik — Modelle, Strukturen, Funktionen. 3. Aufl., Heidelberg

#### Verwendbarkeit des Moduls

Geographische Informationssysteme stellen ein grundlegendes Werkzeug zeitgemäßer geographischer Methodik dar. Sie sind über die sektorale Bedeutung hinaus Kernbestandteil der Geoinformatik. Fertigkeiten und Kenntnisse in GIS gehören ungeachtet der fachlich-geographischen Orientierung (Human- oder Physiogeographie) zu den wichtigsten berufsqualifizierenden Qualifikationen der Geographieverberufung. Der Einsatz räumlicher Informationssysteme ist nicht nur in allen Raumwissenschaften, sondern auch in der räumlich planenden, verwaltenden und bauenden Praxis eine fest integrierte methodische Grundlage. Das Modul eignet sich deshalb sowohl als Basis- und Ergänzungsmodul für die Studiengänge Diplom, Lehramt, Magister und Bachelor in Geographie als auch für fachfremde Studiengänge, die raumbezogenen Fragestellungen bearbeiten bzw. Studiengänge mit Informatikbezug.

#### Lehrformen VL, UE

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßiger Besuch der VL und Abschlussklausur; regelmäßiger Besuch des UE und abschließende Übungsaufgabe mit wissenschaftlicher Dokumentation bzw. inhaltlicher Präsentation

#### Modulnote

Abschlussklausur der VL (60%); Hausaufgaben und Dokumentation (40%).

#### Arbeitsaufwand

Besuch der VL (30), Nachbereitung der VL (30), Besuch des UE (30), Vorbereitung der Abschlussklausur (30), Hausaufgaben und Dokumentation (60), Summe: 180 (= 6 LP)

#### Bemerkungen

Max. Teilnehmerzahl in der UE: 20 (w. g. eingeschränkter PC-Verfügbarkeit)

## VI.

### Wirtschaftswissenschaften

#### GBWL I: Einführung in die BWL/Absatzwirtschaft

**Leistungspunkte: 12 ECTS-Punkte**

**Inhalt und Qualifikationsziel**

**Inhalt**

In dem Modul werden die grundlegenden Fragen des Fachs Betriebswirtschaftslehre und der Teildisziplin Marketing systematisch und problemorientiert diskutiert. Bei der Einführung in die Betriebswirtschaftslehre geht es insbesondere um zentrale wissenschaftliche Konzeptionen für das Fach, die institutionellen Grundlagen (Corporate Governance, konstitutive Entscheidungen) und eine Einführung in die Managementlehre. Die Absatzwirtschaft zielt auf die Bereiche Marketingforschung, die Leistungs-, die Preis-, die Distributions- und die Kommunikationspolitik.

**Qualifikationsziel**

Erwerb von fachlichem Wissen und methodischen Kompetenzen in zentralen Bereichen der Betriebswirtschaftslehre, die die Studierenden zur weiteren Teilnahme an den Diplomstudiengängen befähigen. Ferner soll die Fähigkeit zur praktischen Anwendung insbesondere durch fallstudienbasierte Übungen gefördert werden. Durch diese Übungen wird zudem die soziale Kompetenz der Studierenden gestärkt.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Vorlesungen, Übungen, Selbststudium

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

Diplomstudiengang BWL

Diplomstudiengang VWL

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Jedes Semester

Beginn im SS 2005

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 90 Stunden (8 Semesterwochenstunden)

Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden

Klausurvorbereitung: 135 Stunden

**Dauer des Moduls**

2 Semester

**GBWL II — B/IF: Bilanzen/Investition und Finanzierung****Leistungspunkte: 12 ECTS-Punkte****Inhalt und Qualifikationsziel****Inhalt**

Bilanzen:

Theoretische Grundlagen des Jahresabschlusses, Buchführung und Inventar, Aufstellungspflichten, Handelsbilanz und Steuerbilanz (Maßgeblichkeit), Handelsrechtliche Vorschriften für alle Kaufleute (Vermögens- und Schuldendefinition, sonstige Positionen), Ergänzende handelsrechtliche Vorschriften für Kapitalgesellschaften.

Investitions- und Finanzierungstheorie:

Statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung, Investitionsprogrammumscheidungen, Ermittlung des optimalen Ersatzzeitpunktes, Auswirkung der Ertragsbesteuerung auf die Investitionsrechnung, Integration des Unsicherheitsproblems in die Investitionsrechnung.

Eigen- und Fremdkapitalbeschaffung unter besonderer Berücksichtigung der Sonderformen der Finanzierung (Leasing, Factoring etc.), kapitalstrukturpolitische Fragestellungen.

**Qualifikationsziel**

Die Studierenden sollen einen Überblick über die wesentlichen Aspekte der Bereiche Bilanzen sowie Investition und Finanzierung erhalten und gezielt Kompetenz zur Lösung von rechnungswesenorientierten sowie Investitions- und finanzwirtschaftlichen Entscheidungen aufbauen. Hierbei wird auch die Fähigkeit gefördert, Möglichkeiten und Grenzen der Methoden zu erkennen und diese adäquat einzusetzen.

Das Modul vermittelt Basiswissen für die weiterführenden Module Betriebswirtschaftliche Kapitaltheorie und Unternehmensrechnung, Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (Diplom), Banken, Spezialisierung Ban-

ken, Finanzmärkte, Währungen und Banken, Rechnungslegung, Wirtschaftsprüfung.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Vorlesung mit Übung, Selbststudium

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

Empfohlen: Buchführungskenntnisse (Modul REWE), Mathematikkenntnisse auf dem Niveau des Abiturs, Kenntnisse entsprechend dem Modul MATH.

**Verwendbarkeit des Moduls**

Diplomstudiengang BWL

Diplomstudiengang VWL

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Die Teile Bilanzen und Einführung in die Investitions- und Finanzierungstheorie werden durch eine Klausur von jeweils 45 Minuten Dauer geprüft. Nach bestandener Klausur werden die LP für die jeweilige Veranstaltung vergeben. Zum Bestehen des Moduls müssen beide Klausuren bestanden sein.

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Alle 2 Semester

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 90 Stunden (8 Semesterwochenstunden)

Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden

Klausurvorbereitung: 135 Stunden

**Dauer des Moduls**

2 Semester

**GBWL III: Entscheidung u. Produktion/Kosten- u. Leistungsrechnung****Leistungspunkte: 12 ECTS-Punkte****Inhalt und Qualifikationsziel****Inhalt**

Entscheidung und Produktion:

produktive sozio-ökonomische Systeme, ausgewählte Planungs- und Entscheidungsmodelle, Produktions- und Kostentheorie

Kosten- und Leistungsrechnung:

Aufgaben und Begriffe, Überblick über Kosten-, Leistungs- und Erfolgsrechnungssysteme, Aufbau von Kosten-, Leistungs- und Erfolgsrechnungssystemen, Durchführung einer Ist-Kosten- und Ist-Erfolgsrechnung, Prozesskostenrechnung

Die theoretischen Inhalte werden in Übungen durch praxisorientierte Fallstudien ergänzt.

**Qualifikationsziel**

Dieses Modul vermittelt eine umfassende Einführung in die Entscheidungs- und Produktionstheorie sowie die Kosten- und Leistungsrechnung. Die Studierenden sollen dazu befähigt werden, die wesentlichen Instrumente dieser Fächer zu verstehen, anzuwenden, kritisch zu beurteilen und weiterzuentwickeln.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Vorlesungen, Übungen, Selbststudium

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

keine

**Verwendbarkeit des Moduls**

Diplomstudiengang BWL

Diplomstudiengang VWL

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Jedes Semester

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 90 Stunden (8 Semesterwochenstunden)  
 Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden  
 Klausurvorbereitung: 135 Stunden

**Dauer des Moduls**

2 Semester

**ABWL: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre****Leistungspunkte: 18 ECTS-Punkte****Inhalt und Qualifikationsziel****Inhalt**

In dem Modul werden zentrale Themen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre wie Controlling, Finanzierung, Informationsmanagement, Logistik, Management, Marketing, Rechnungslegung, Steuern sowie Technologie- und Innovationsmanagement systematisch und problemorientiert diskutiert. Die theoretischen Ausführungen werden durch Fallstudien ergänzt.

**Qualifikationsziel**

Erwerb von fachlichem Wissen und methodischen Kompetenzen in den Handlungsfeldern der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Ferner soll die Fähigkeit zur praktischen Anwendung insbesondere durch Fallstudien geübt und die soziale Kompetenz der Studierenden durch Teamarbeit gefördert werden.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Vorlesung, Übung, Selbststudium

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

Zulassung zur Diplomprüfung gemäß § 20 Abs. 1; insbesondere müssen alle GBWL-Module erfolgreich absolviert worden sein.

**Verwendbarkeit des Moduls**

Diplomstudiengang BWL  
 Diplomstudiengang VWL

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausuren

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Jedes Semester (jeweils mehrere Elemente) Beginn im SS 2005

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 135 Stunden (12 Semesterwochenstunden)  
 Vor- und Nachbereitung: 202,5 Stunden  
 Klausurvorbereitung: 202,5 Stunden

**Dauer des Moduls**

2 Semester

**GVWL MIKRO: Institutionen- u. Ordnungsökonomik; Mikroökonomie****Leistungspunkte: 15 ECTS-Punkte****Inhalt und Qualifikationsziel****Inhalt**

Das Modul umfasst die Veranstaltungen Institutionen- und Ordnungsökonomik sowie Mikroökonomie. Die Vorlesung Institutionen- und Ordnungsökonomik untersucht, wie Institutionen und Wirtschaftsordnungen auf das Wirtschaftsgeschehen (Funktionsweise und Ergebnis) wirken. Sie befasst sich darüber hinaus mit dem Wandel von Institutionen und Ordnungen. In der Vorlesung Mikroökonomie werden Grundzüge individueller ökonomischer Entscheidungen vermittelt. Die Vorlesung befasst sich mit der Koordinationsleistung von Preisen, der Haushaltstheorie sowie der Produktionstheorie. Die Studierenden lernen innerhalb der verschiedenen Problemfelder einfache ökonomische Optimierungsansätze kennen.

**Qualifikationsziel**

Das Modul vermittelt den Studierenden die Basisfertigkeiten für eine Analyse verschiedener ökonomischer Mechanismen, die im

weiteren Verlauf des Studiums untersucht werden. Die Studierenden sollen lernen, wie institutionelle Rahmenbedingungen individuelle ökonomische Entscheidungen beeinflussen und umgekehrt von ihnen beeinflusst werden. Dieses Wissen ist die Voraussetzung, um einerseits untersuchen zu können, welche Ergebnisse verschiedene Institutionen (Unternehmen, Märkte, Staatsverfassungen) erzeugen, und andererseits die Gestaltung dieser Institutionen beurteilen zu können. Das Modul ist damit ein Basismodul für die weitere ökonomische Ausbildung; es vermittelt aber auch unmittelbar berufsqualifizierende Inhalte.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Vorlesung und Übung

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

keine

**Verwendbarkeit des Moduls**

Diplomstudiengang VWL  
 Diplomstudiengang BWL

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Mikroökonomie: 120-minütige Klausur;  
 Institutionen- und Ordnungsökonomik: 90-minütige Klausur

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Alle 2 Semester

Beginn im SS 2005

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 113 Stunden (10 Semesterwochenstunden)  
 Vor- und Nachbereitung: 168,5 Stunden  
 Klausurvorbereitung: 168,5 Stunden

**Dauer des Moduls**

2 Semester

**GVWL MAKRO: Makroökonomie****Leistungspunkte: 9 ECTS-Punkte****Inhalt und Qualifikationsziel****Inhalt**

Das Modul gibt einen systematischen Überblick über alle wichtigen Themengebiete der Makroökonomie, insbesondere Konjunktur, Wirtschaftswachstum, Arbeitslosigkeit, Inflation, Staatsaktivität und internationale Wirtschaftsbeziehungen. Diese Phänomene werden mit Hilfe theoretischer Begriffe beschrieben und analysiert. Methodisch kommen dabei komparativ-statische und einfache dynamische Verfahren zum Einsatz. Ein besonderer Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Verknüpfung der makroökonomischen Theorie mit den Erkenntnissen der empirischen Wirtschaftsforschung und einer kritischen Diskussion der Implikationen.

**Qualifikationsziel**

Viele ökonomische Fragen beziehen sich nicht auf einzelne Individuen und Firmen, sondern auf die Volkswirtschaft als Ganzes, unterteilt in die Sektoren Staat, Haushalte, Unternehmen und Ausland. Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in wichtige Probleme und Phänomene der Makroökonomie einzuführen und ihnen darüber hinaus Erklärungs- bzw. Lösungsansätze vorzustellen. Die Studierenden lernen dabei wichtige theoretische und wirtschaftspolitische Konzepte kennen und werden mit grundlegenden Analysemethoden der Makroökonomie vertraut gemacht. Viele Berufsfelder in der ökonomischen Praxis verlangen ein grundlegendes Verständnis makroökonomische Zusammenhänge.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Übung

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

keine

**Verwendbarkeit des Moduls**

Diplomstudiengang VWL  
Diplomstudiengang BWL

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Jedes Semester

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 68 Stunden (6 Semesterwochenstunden)  
Vor- und Nachbereitung: 101 Stunden  
Klausurvorbereitung: 101 Stunden

**Dauer des Moduls**

1 Semester

**GVWL FIWI: Finanzwissenschaft und Wirtschaftspolitik**

**Leistungspunkte: 12 ECTS-Punkte**

**Inhalt und Qualifikationsziel****Inhalt**

Dieses Modul beinhaltet die theoretischen und normativen Grundlagen der Wirtschaftspolitik und der Finanzwissenschaft. Dies umfasst auf der Basis des normativen Individualismus (1) die wohlfahrtsökonomisch geprägte Marktversagenstheorie und (2) die theoretischen Grundlagen des Staates (Verfassungsökonomie und politische Ökonomie). Auf dieser Basis wird theorieorientiert in einzelne wirtschafts- und finanzpolitische Bereiche eingeführt wie bspw. Besteuerung, öffentliche Güter, Umweltpolitik (externe Effekte), Wettbewerbspolitik, Verbraucherpolitik (asymmetrische Information) und Arbeitsmarktpolitik.

**Qualifikationsziel**

Wirtschaftspolitik und Finanzwissenschaft beschäftigen sich mit der Frage, in welcher Weise der Staat durch seine Politik wirtschaftliche und soziale Probleme der Gesellschaft lösen und den gesamtwirtschaftlichen Wohlstand erhöhen kann. Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die theoretischen Grundlagen der Wirtschaftspolitik und Finanzwissenschaft einzuführen, und zu zeigen, wie aus ökonomischen Theorien politische Handlungsempfehlungen für die Lösung konkreter wirtschaftlicher Probleme abgeleitet werden können. Hierbei soll den Studierenden auch Grundlagen in einzelnen Handlungsfeldern der Wirtschaftspolitik und Finanzwissenschaft vermittelt werden.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Vorlesungen und Übungen

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

keine

**Verwendbarkeit des Moduls**

Diplomstudiengang VWL  
Diplomstudiengang BWL

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Jedes Semester

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 90 Stunden (8 Semesterwochenstunden)  
Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden  
Klausurvorbereitung: 135 Stunden

**Dauer des Moduls**

1 Semester

**AVWL: Volkswirtschaftslehre im Diplomstudiengang Betriebswirtschaftslehre**

**Leistungspunkte: 18 ECTS-Punkte**

**Inhalt und Qualifikationsziel****Inhalt**

Das Modul enthält grundlegende Lehrveranstaltungen aus allen Bereichen der Volkswirtschaftslehre, d. h. aus der Mikro- und Makroökonomie ebenso wie aus der Wirtschaftspolitik und der Finanzwissenschaft. Dies umfasst theoretisch-formale Lehrveranstaltungen, in denen auch spezielle Kompetenzen vermittelt werden, ebenso wie wirtschafts- und finanzpolitisch ausgerichtete Lehrveranstaltungen.

**Qualifikationsziel**

Studierende der Betriebswirtschaftslehre benötigen in großem Umfang tiefgehendes Verständnis für gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge, um die Umfeldbedingungen unternehmerischer Entscheidungen ausreichend einschätzen zu können sowie Kompetenz in ökonomischen Theorien und Methoden als Basis für betriebswirtschaftliche Anwendungen. Ziel des Moduls ist es, den Studierenden anhand eines breiten Angebots grundlegender volkswirtschaftlicher Lehrveranstaltungen ein solches Wissen zu vermitteln. Die Einräumung von erheblichen Wahlmöglichkeiten soll den Studierenden dabei auch Spezialisierungen nach ihren jeweiligen Interessen erleichtern.

**Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen**

Vorlesungen (mit Übungsanteilen), Seminar

**Lehr- und Prüfungssprache**

Deutsch

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

Zulassung zur Diplomprüfung gemäß § 20 Abs. 1; insbesondere müssen alle GBWL-Module erfolgreich absolviert worden sein.

**Verwendbarkeit des Moduls**

Diplomstudiengang BWL

**Noten**

Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 der Prüfungs- und Studienordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität für die Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.

**Turnus des Angebots**

Alle 2 Semester

Jeweils im Sommersemester

**Arbeitsaufwand**

Kontaktstunden: 135 Stunden (10 Semesterwochenstunden)  
Vor- und Nachbereitung: 202,5 Stunden  
Klausurvorbereitung: 202,5 Stunden

**Dauer des Moduls**

2 Semester

## Anlage 4

## Anlage 5

**Notenumrechnungstabelle**

Die folgende Notenumrechnungstabelle folgt den Empfehlungen des Rahmenwerks für Leistungspunktsysteme und dient der Konvertierung des deutschen Notensystems in das European Credit Transfer System (ECTS).

ECTS	Deutsches Notensystem	
Noten (Grades)	Noten	
A hervorragend	1.0	sehr gut
	1.1	
	1.2	
	1.3	
	1.4	
B sehr gut	1.5	gut
	1.6	
	1.7	
	1.8	
	1.9	
	2.0	
	2.1	
C gut	2.2	befriedigend
	2.3	
	2.4	
	2.5	
	2.6	
	2.7	
	2.8	
D befriedigend	2.9	ausreichend
	3.0	
	3.1	
	3.2	
	3.3	
	3.4	
	3.5	
E ausreichend	3.6	nicht bestanden
	3.7	
	3.8	
	3.9	
	4.0	
F, FX	5.0	

**Diploma Supplement**

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates, etc.). It is designed to provide a description of the

nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION
  - 1.1 Family Name/1.2 First Name
  - 1.3 Date, Place, Country of Birth
  - 1.4 Student ID Number or Code
2. QUALIFICATION
  - 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)  
Title Conferred (full, abbreviated; in original language)
  - 2.2 Main Field(s) of Study
  - 2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)  
Status (Type/Control)
  - 2.4 Institution Administering Studies (in original language)  
Status (Type/Control)
  - 2.5 Language(s) of Instruction/Examination
3. LEVEL OF THE QUALIFICATION
  - 3.1 Level
  - 3.2 Official Length of Program
  - 3.3 Access Requirements
4. CONTENTS AND RESULTS GAINED
  - 4.1 Mode of Study
  - 4.2 Program Requirements
  - 4.3 Program Details
  - 4.4 Grading Scheme
  - 4.5 Overall Classification (in original language)
5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION
  - 5.1 Access to Further Study
  - 5.2 Professional Status
6. ADDITIONAL INFORMATION
  - 6.1 Additional Information
  - 6.2 Further Information Sources
7. CERTIFICATION
 

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

[Urkunde über die Verleihung des Bachelor of Science (Master of Science) vom ... Prüfungszeugnis vom (Datum der Urkunde)  
Transkript vom (Datum der Urkunde)]
8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM
 

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it (DSDoc 01/03.00).

Certification Date:  
Prof. Dr. XXX  
Chairman  
Examination Committee  
(Official Stamp/Seal)