

**Modulhandbuch**  
**Bachelor-Studiengang**  
**„Angewandte Informatik“**  
**mit einem Fachanteil von 100%**

**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Mathematik und Informatik**

**Fassung vom 09.10.2015 zur Prüfungsordnung vom 26.03.2015**

**Studienform:** Vollzeit

**Art des Studiengangs:** Grundständig

**Regelstudienzeit:** 6 Semester

**Anzahl der im Studiengang zu erwerbenden Leistungspunkte:** 180

**Studienstandort:** Heidelberg

**Anzahl der Studienplätze:** Keine Zulassungsbeschränkung

**Gebühren/Beiträge:** Gemäß allgemeiner Regelung der Universität Heidelberg

# Präambel

## Einordnung und Gesamtdarstellung des Bachelor-Studiengangs Angewandte Informatik mit einem Fachanteil von 100%

Anknüpfend an ihr Leitbild und ihre Grundordnung verfolgt die Universität Heidelberg in ihren Studiengängen fachliche, fachübergreifende und berufsfeldbezogene Ziele in der umfassenden akademischen Bildung und für eine spätere berufliche Tätigkeit ihrer Studierenden. Das daraus folgende Kompetenzprofil wird als für alle Disziplinen gültiges Qualifikationsprofil in den Modulhandbüchern aufgenommen und in den spezifischen Qualifikationszielen sowie dem Curriculum und Modulen des Bachelor-Studiengangs Angewandte Informatik umgesetzt:

- Entwicklung von fachlichen Kompetenzen mit ausgeprägter Forschungsorientierung;
- Entwicklung transdisziplinärer Dialogkompetenz;
- Aufbau von praxisorientierter Problemlösungskompetenz;
- Entwicklung von personalen und Sozialkompetenzen;
- Förderung der Bereitschaft zur Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung auf der Grundlage der erworbenen Kompetenzen.

Der Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik mit einem Fachanteil von 100% wird von der Fakultät für Mathematik und Informatik getragen. In der notwendigen fachlichen Breite vermittelt der Bachelor-Studiengang wissenschaftliche Grundlagen und methodische Fertigkeiten, die zum Berufsbeginn auf dem Gebiet der Informatik benötigt werden und zudem für ein konsekutives Master-Studium der Informatik und verwandter Gebiete befähigen.

### **Qualifikationsziele des Bachelor-Studiengangs Angewandte Informatik mit einem Fachanteil von 100%**

Die AbsolventInnen des Studiengangs sollen nach Abschluss des Studiums folgende grundlegende Kompetenzen überfachlicher Art im Kontext der Informatik besitzen.

- Sie besitzen Problemlösungskompetenz und können ihr Wissen im Bereich der Informatik im Rahmen einer beruflichen Tätigkeit anwenden.
- Sie sind befähigt, die Verantwortung in einem Team zu übernehmen als auch effektiv in Teams zu arbeiten (Teamfähigkeit).

- Sie besitzen die Kompetenz zur Darstellung fachbezogener Sachverhalte (u.a. Fachproblemen, Lösungsansätzen und Ergebnissen), sowie zur fachbezogenen Argumentation und Austausch im Kontext ihrer Berufstätigkeit.
- Sie sind befähigt zu selbständiger Informationssammlung und Urteilsfähigkeit sowie zu eigenständigem Weiterlernen im Bereich der Informatik. Insbesondere sind sie befähigt zur Rezeption und Interpretation von Forschungsliteratur und zur Bewertung alternativer Lösungsansätze in fachlicher Hinsicht.

Des Weiteren beherrschen die AbsolventInnen folgende Kompetenzen in fachlicher Hinsicht.

- Sie verfügen über Kenntnisse der Praktischen, Theoretischen, Technischen und Angewandten Informatik und der Methoden der Mathematik und können diese zur Lösung von konkreten informatischen Problemen anwenden.
- Sie können eine informatische Aufgabe eigenverantwortlich planen, durchführen, dokumentieren und präsentieren.
- Sie können innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Bereich der Informatik mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und Lösungsvorschläge entwickeln und präsentieren.
- Sie beherrschen wissenschaftlich fundierte Methoden der Programmierung und können diese in Projekten praktisch anwenden. Dazu gehören die wissenschaftlichen Methoden des Entwurfs, der Implementierung und des Debuggens von Software.
- Sie kennen die Konzepte für den Entwurf und die Analyse von effizienten Algorithmen und können diese bei der Erstellung von Software selbständig einsetzen.
- Sie kennen die Grundlagen der Verwendung von Betriebssystemen und Verwaltung von Ressourcen und sind in der Lage, diese Kenntnisse bei dem Entwurf, der Umsetzung und der Optimierung von informatischen Systemen einzusetzen.
- Sie kennen die Probleme und Bedeutung der Verlässlichkeit in modernen Computersystemen und Rechenverbunden und können diese Kenntnisse bei der Planung, Umsetzung als auch der Pflege solcher Systeme praktisch berücksichtigen.

Aktuelle Forschungsschwerpunkte und Details zum Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik mit einem Fachanteil von 100% finden sich auf der Webseite [www.informatik.uni-heidelberg.de](http://www.informatik.uni-heidelberg.de).

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studienverlaufspläne</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Pflichtbereich</b>	<b>10</b>
2.1	Pflichtmodule Informatik . . . . .	10
	Einführung in die Praktische Informatik . . . . .	11
	Programmierkurs . . . . .	13
	Einführung in die Technische Informatik . . . . .	15
	Algorithmen und Datenstrukturen . . . . .	17
	Betriebssysteme und Netzwerke . . . . .	19
	Proseminar . . . . .	21
	Einführung in Software Engineering . . . . .	22
	Einführung in die Theoretische Informatik . . . . .	24
	Datenbanken 1 . . . . .	27
	Anfängerpraktikum . . . . .	29
	Fortgeschrittenenpraktikum . . . . .	30
	Seminar . . . . .	32
	Bachelorarbeit . . . . .	33
2.2	Pflichtmodule Mathematik . . . . .	34
	Mathematik für Informatiker 1 . . . . .	35
	Mathematik für Informatiker 2 . . . . .	37
	Lineare Algebra I . . . . .	39
	Analysis I . . . . .	41
	Einführung in die Numerik . . . . .	43
<b>3</b>	<b>Wahlpflichtbereich</b>	<b>45</b>
3.1	Vertiefungen . . . . .	45
	Computergraphik und Visualisierung . . . . .	46
	Information Systems Engineering . . . . .	47
	Optimierung . . . . .	48
	Technische Informatik . . . . .	49
	Wissenschaftliches Rechnen . . . . .	50
3.2	Wahlpflichtmodule Informatik . . . . .	51
	Python Programmierkurs . . . . .	52
	Informatik und Gesellschaft . . . . .	54
3.3	Wahlpflichtmodule Mathematik . . . . .	56
	Analysis II . . . . .	57
	Mathematische Logik . . . . .	59

	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik . . . . .	60
3.4	Wahlpflichtmodule Technische Informatik . . . . .	62
	Messtechnik VL + Praktikum . . . . .	63
	Physikalische Grundlagen für die Technische Informatik . . . . .	65
	Signale und Systeme 1 . . . . .	67
	Digitale Schaltungstechnik . . . . .	69
<b>4</b>	<b>Wahlpflichtbereich Fachübergreifende Kompetenzen</b>	<b>71</b>
	Projektmanagement . . . . .	72
	Einführung in das Textsatzsystem LaTeX . . . . .	74
	Industriepraktikum . . . . .	76
	Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz . . . . .	77
	Auslandsstudium . . . . .	78
<b>5</b>	<b>Anwendungsgebiete</b>	<b>79</b>
	Astronomie . . . . .	79
	Biowissenschaften . . . . .	79
	Chemie . . . . .	80
	Computerlinguistik . . . . .	80
	Geographie . . . . .	80
	Geowissenschaften . . . . .	80
	Mathematik . . . . .	81
	Medizinische Informatik . . . . .	81
	Philosophie . . . . .	82
	Physik . . . . .	82
	Wirtschaftswissenschaften . . . . .	82

# 1 Studienverlaufspläne

In diesem Kapitel sind die Studienverlaufspläne aufgeführt, an welchen sich die Abfolge des Studiums orientieren sollte. Für die ersten drei Semester stehen drei verschiedene Optionen für den Studienplan zur Verfügung. Diese drei Optionen unterscheiden sich in den gewählten Mathematik-Modulen und deren Verteilung auf die Semester.

Es stehen vier verschiedene Mathematik-Module zur Verfügung, welche die für das Studium benötigten mathematischen Grundlagen vermitteln. Die beiden Module *Mathematik für Informatiker 1 und 2* richten sich dabei speziell an die Studierenden der Informatik, während die beiden Module *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1* sich an die Mathematikstudierenden wenden. Für detailliertere Informationen zu diesen Modulen wird auf Kapitel 2.2 verwiesen.

Die Option 1 des Studienverlaufsplans enthält die beiden Module *Mathematik für Informatiker 1 und 2*, welche im ersten bzw. zweiten Semester absolviert werden. Die Optionen 2 und 3 enthalten die beiden Module *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1*, wodurch ein starker Mathematikbezug gegeben ist. In Option 2 werden beide Module gleich im ersten Semester absolviert, hierbei ist zu beachten, dass die Belastung durch zwei Mathematikveranstaltungen vergleichsweise hoch ist. In Option 3 werden die beiden Module auf zwei Semester verteilt, welches die Belastung reduziert.

Die einzelnen Module im Studium sind zeitlich vertauschbar, soweit es die Abfolge der Lehrveranstaltungen nicht stört.

## Option 1

<b>1. Jahr:</b>	<b>1. Semester:</b>	
	Einführung in die Praktische Informatik	8 LP
	Programmierkurs	3 LP
	Einführung in die Technische Informatik	8 LP
	Mathematik für Informatiker 1	8 LP
	<b>2. Semester:</b>	
	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
	Betriebssysteme und Netzwerke	8 LP
	Proseminar	3 LP
	Mathematik für Informatiker 2	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	6 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>2. Jahr:</b>	<b>3. Semester:</b>	
	Einführung in Software Engineering	8 LP
	<b>4. Semester:</b>	
	Einführung in die Theoretische Informatik	8 LP
	Datenbanken 1	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anfängerpraktikum	6 LP
	Einführung in die Numerik	8 LP
	Wahlpflicht	8 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	14 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>3. Jahr:</b>	Fortgeschrittenenpraktikum	8 LP
	Seminar	4 LP
	Wahlpflicht	18 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	18 LP
	Bachelor-Arbeit mit Präsentation	12 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>Gesamt:</b>		<b>180 LP</b>

## Option 2

<b>1. Jahr:</b>	<b>1. Semester:</b>	
	Einführung in die Praktische Informatik	8 LP
	Programmierkurs	3 LP
	Lineare Algebra 1	8 LP
	Analysis 1	8 LP
	<b>2. Semester:</b>	
	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
	Betriebssysteme und Netzwerke	8 LP
	Proseminar	3 LP
	Wahlpflicht	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	6 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>2. Jahr:</b>	<b>3. Semester:</b>	
	Einführung in Software Engineering	8 LP
	Einführung in die Technische Informatik	8 LP
	<b>4. Semester:</b>	
	Einführung in die Theoretische Informatik	8 LP
	Datenbanken 1	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anfängerpraktikum	6 LP
	Einführung in die Numerik	8 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	14 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>3. Jahr:</b>	Fortgeschrittenenpraktikum	8 LP
	Seminar	4 LP
	Wahlpflicht	18 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	18 LP
	Bachelor-Arbeit mit Präsentation	12 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>Gesamt:</b>		<b>180 LP</b>

## Option 3

<b>1. Jahr:</b>	<b>1. Semester:</b>	
	Einführung in die Praktische Informatik	8 LP
	Programmierkurs	3 LP
	Einführung in die Technische Informatik	8 LP
	Lineare Algebra 1	8 LP
	<b>2. Semester:</b>	
	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
	Betriebssysteme und Netzwerke	8 LP
	Proseminar	3 LP
	Wahlpflicht	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	6 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>2. Jahr:</b>	<b>3. Semester:</b>	
	Einführung in Software Engineering	8 LP
	Analysis 1	8 LP
	<b>4. Semester:</b>	
	Einführung in die Theoretische Informatik	8 LP
	Datenbanken 1	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anfängerpraktikum	6 LP
	Einführung in die Numerik	8 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	14 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>3. Jahr:</b>	Fortgeschrittenenpraktikum	8 LP
	Seminar	4 LP
	Wahlpflicht	18 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie FÜK	18 LP
	Bachelor-Arbeit mit Präsentation	12 LP
<b>Summe</b>		<b>60 LP</b>
<b>Gesamt:</b>		<b>180 LP</b>

## 2 Pflichtbereich

Im Folgenden sind die Pflichtmodule des Bachelor-Studiengangs Angewandte Informatik beschrieben. Zuerst werden die Module der Informatik aufgeführt, gefolgt von den Modulen der Mathematik.

### 2.1 Pflichtmodule Informatik

Nachfolgend sind die Pflichtmodule der Informatik beschrieben. Die Reihenfolge der Module orientiert sich dabei an der Abfolge im Studienverlaufsplan Option 1 auf Seite 7.

## Einführung in die Praktische Informatik

<b>Code</b> IPI	<b>Name</b> Einführung in die Praktische Informatik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik, B.Sc. Mathematik
<b>Lernziel</b>	Kenntnis der unten angegebenen Inhalte Fähigkeit, kleine Programme in C++ zu entwerfen, zu realisieren, zu testen und Eigenschaften der Programme zu ermitteln. Umgang mit einfachen Programmierwerkzeugen.	
<b>Inhalt</b>	Die Lehrveranstaltung führt in die Entwicklung von Software im Kleinen ein. Überblick über die Praktische Informatik. Technische und formale Grundlagen der Programmierung. Sprachliche Grundzüge (Syntax und Semantik von Programmiersprachen). Einführung in die Programmierung (Wert, elementare Datentypen, Funktion, Bezeichnerbindung, Sichtbarkeit von Bindungen, Variable, Zustand, Algorithmus, Kontrollstrukturen, Anweisung, Prozedur) Weitere Grundelemente der Programmierung (Typisierung, Parametrisierung, Rekursion, strukturierte Datentypen, insbesondere z.B. Felder, Listen, Bäume). Grundelemente der objektorientierten Programmierung (Objekt, Referenz, Klasse, Vererbung, Subtypbildung). Abstraktion und Spezialisierung (insbesondere Funktions-, Prozedurabstraktion, Abstraktion und Spezialisierung von Klassen) . Spezifikation und Verifikation von Algorithmen, insbesondere einfache Testtechniken. Terminierung. Einfache Komplexitätsanalysen. Einfache Algorithmen (Sortierung).	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		

<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Gruppenübungen und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung. Es wird am Ende der Vorlesungszeit eine Klausur angeboten. Wird diese nicht bestanden so kann die Prüfungsleistung in einer zweiten Klausur vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit erbracht werden.
<b>Nützliche Literatur</b>	Wird jährlich aktualisiert

## Programmierkurs

<b>Code</b> IPK	<b>Name</b> Programmierkurs	
<b>Leistungspunkte</b> 3 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrform</b> Praktikum 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h; davon 30 h Präsenzstudium 30 h praktische Übung am Rechner 30 h Hausaufgaben	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden können selbstständig Programme und Lösungen von Programmieraufgaben in C++ entwerfen, realisieren und testen sind in der Lage mit gängigen Programmierwerkzeugen und Tools unter Linux umzugehen	
<b>Inhalt</b>	Die Lehrveranstaltung vertieft die Programmierkenntnisse aus dem Modul Einführung in die Praktische Informatik (IPA). Im Vordergrund steht der Erwerb praktischer Fähigkeiten. Die Studierenden lernen algorithmische Lösungen systematisch in Programme umzusetzen. Es wird die Programmiersprache C++ unter dem Betriebssystem Linux verwendet. Behandelt werden neben einer Einführung in Linux Datentypen, Deklarationen, Variablen, Schleifen, Kontrollstrukturen, Blockstrukturen, Prozeduren und Funktion, Zeiger, Konzepte der objektorientierten Programmierung (Klassen, Methoden und Templates). Es werden weiterhin die Tätigkeiten der Neuentwicklung, des Testens und der Fehlersuche sowie die Bewertung von Ergebnissen erlernt.	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>		

<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Gruppenübungen und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung. Im Wintersemester wird am Ende der Vorlesungszeit eine Klausur angeboten. Wird diese nicht bestanden so kann die Prüfungsleistung in einer zweiten Klausur vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit erbracht werden. Im Sommersemester wird nur eine Klausur angeboten.
<b>Nützliche Literatur</b>	

## Einführung in die Technische Informatik

<b>Code</b> ITE	<b>Name</b> Einführung in die Technische Informatik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den grundsätzlichen Aufbau und der Funktionsweise von Rechnersystemen: Möglichkeiten und Grenzen der Hardware Verständnis für spezifisches Systemverhalten Entwicklung hardwarenaher Programme (Programmierung in Maschinensprache und Treiberentwicklung) Darstellung und Verarbeitung von Information in Rechnern	
<b>Inhalt</b>	Schaltalgebra Digitale Schaltungen Sequentielle Logik Technologische Grundlagen Programmierbare Logikbausteine Zahlendarstellung und Codierung Rechnerarithmetik Ein einfacher Prozessor Pipelineverarbeitung von Befehlen Vorhersage von Sprüngen Peripherie	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>		

<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>Erfolgreiche Teilnahme an den Gruppenübungen und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung. Es wird am Ende der Vorlesungszeit eine Klausur angeboten. Wird diese nicht bestanden so kann die Prüfungsleistung in einer zweiten Klausur vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit erbracht werden.</p>
<b>Nützliche Literatur</b>	<p>Standardwerke:  W. Schiffmann, R. Schmitz: Technische Informatik 2: Grundlagen der Computertechnik , Springer-Lehrbuch, Springer (2005)  Alan Clements: The Principles of Computer Hardware. 3rd Ed., Oxford Univ. Press, 2000.  Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitektur. 5. Auflage, Pearson Studium, 2006</p> <p>Ergänzungsliteratur:  Walter Oberschelp, Gottfried Vossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen.10.Aufl., Oldenbourg, 2006.  John D. Carpinelli: Computer Systems, Organization &amp; Architecture.Addison-Wesley, 2001.</p>

## Algorithmen und Datenstrukturen

<b>Code</b> IAD	<b>Name</b> Algorithmen und Datenstrukturen	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden sind mit den wichtigsten Datenstrukturen der Informatik vertraut, kennen die Methoden zur Analyse der Laufzeit von Algorithmen, sind mit den Basisproblemen Sortieren und Suchen vertraut und kennen die abhängig von der konkreten Anwendung besten Algorithmen, kennen Datenstrukturen für Graphen und können elementare Probleme auf Graphen lösen, haben die Methoden zur Suche von Textmustern gelernt, sind in der Lage, den Schwierigkeitsgrad von Problemen zu beurteilen	
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen zu Algorithmen (Eigenschaften, Darstellungsmöglichkeiten)</p> <p>Analyse der Laufzeit von Algorithmen (Lösen von Rekursionsgleichungen, amortisierte Komplexität)</p> <p>Grundlegende Datenstrukturen (Liste, Stack, Queue)</p> <p>Sortierverfahren (Insertion-, Selection-, Quick-, Heap-, Merge-Sort, Sortieren ohne Schlüsselvergleiche)</p> <p>Manipulation von Mengen (Prioritätswarteschlangen, Systeme von disjunkten Mengen)</p> <p>Suchen (Medianproblem, lineare Listen, Suchbäume)</p> <p>Hash-Verfahren (Hashing mit Verkettung, offenes Hashing, Analyse von Kollisionen)</p> <p>Einfache Graphenalgorithmen (Speicherung von Graphen, Breitensuche, Tiefensuche, aufspannende Bäume, kürzeste Wege)</p> <p>Suchen in Texten (Suche nach Wörtern und Mustern, Tries)</p> <p>Komplexität (Turing-Maschinen, Klassen P und NP)</p>	

<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK)
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mehr als 50% der Punkte müssen erreicht werden) und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung
<b>Nützliche Literatur</b>	z. B.: Sedgewick, R.: Algorithmen, Pearson, 2002 Cormen, T.H., Leiserson, Ch.E., Rivest, R.L.: Introduction to Algorithms, MIT press, 2001 Kleinberg J., Tardos, E.: Algorithm Design, 2005

## Betriebssysteme und Netzwerke

<b>Code</b> IBN	<b>Name</b> Betriebssysteme und Netzwerke	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Gruppen-Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	Die Veranstaltung führt in die Grundlagen der Betriebssysteme und Netzwerke moderner Rechner ein. Sie vermittelt notwendiges Grundwissen über die Abläufe innerhalb eines Rechners und die Abwicklung der Kommunikation zwischen ihnen.	
<b>Inhalt</b>	Themen der Betriebssystemtechnik sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Prozesse und ihre Verwaltung</li> <li>* Verwaltung des Speichers im Rechner</li> <li>* Prozesssynchronisation</li> <li>* Nebenläufigkeit und Verklemmungen</li> <li>* Scheduling</li> <li>* Eingabe/Ausgabe und Dateiverwaltung</li> </ul> Themen der Netzwerktechnik sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Schichtenmodell der Rechnerkommunikation</li> <li>* Direktverbindungsnetze</li> <li>* Paketvermittlung</li> <li>* Internetworking</li> <li>* Ende-zu-Ende-Protokolle</li> <li>* Überlastkontrolle</li> <li>* Anwendungen</li> </ul>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI)	
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen oder mündlichen Abschlussprüfung je nach Anzahl der TeilnehmerInnen	

<b>Nützliche Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Moderne Betriebssysteme. Andrew S. Tanenbaum und David J. Wetherall, 5. (oder frühere) Auflage, Pearson Studium, August 2012.</li><li>* Operating system concepts. Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, und Greg Gagne. 9. (oder frühere) Auflage, John Wiley &amp; Sons, Dezember 2012.</li><li>* Computernetzwerke: der Top-Down-Ansatz. James F. Kurose und Keith W. Ross. 6. (oder frühere Auflage , Pearson Studium, März 2014.</li></ul>
----------------------------	--

## Proseminar

<b>Code</b> IPS	<b>Name</b> Proseminar	
<b>Leistungspunkte</b> 1 LP + 2 LP FÜK	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrform</b> Proseminar 2 + 2 SWS (Proseminar/ Tutorium)	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h; davon 30 h Präsenzstudium 60 h Vorbereitung Vortrag	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	<p>Kenntnis wichtiger Grundregeln des Präsentierens Fähigkeit, einfache wissenschaftliche Literatur zu erschließen</p> <p>Fähigkeit, einfache wissenschaftliche Literatur in einem Vortrag zu präsentieren Fähigkeit, zu Vorträgen zu diskutieren und Feedback zu geben</p>	
<b>Inhalt</b>	<p>Einführung in und Einübung von Präsentationstechniken Einführung in die und Einübung der Erschließung wissenschaftlicher Literatur Informatikthema, das mit IPI-Kenntnissen verständlich ist</p>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI)	
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>Regelmäßige Teilnahme an den Seminarterminen und Mitwirkung in den Diskussionen Ausarbeitung und Halten eines Vortrages von etwa 45 Minuten Dauer (inklusive Diskussion)</p>	
<b>Nützliche Literatur</b>		

## Einführung in Software Engineering

<b>Code</b> ISW	<b>Name</b> Einführung in Software Engineering	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 3 SWS, Übung 3 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	<p>Verständnis für die Beteiligten und den Prozess der Softwareentwicklung</p> <p>Kenntnis wichtiger Techniken für Anforderungsdefinition, Architekturdefinition, Entwurf, Qualitätssicherung, Wissensmanagement, Projektmanagement</p> <p>Fähigkeit zur Beschreibung von Softwaresystemen auf verschiedenen Abstraktionsebenen</p> <p>Fähigkeit zur Einarbeitung in komplexen objektorientierten Code</p> <p>Fähigkeit zur systematischen Erweiterung eines komplexen Systems (Anforderungen, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung)</p> <p>Kenntnis wichtiger Vorgehensmodelle</p> <p>Fähigkeit zur Programmierung in JAVA</p> <p>Umgang mit einer komplexen Entwicklungsumgebung</p> <p>Umgang mit UML und CASE-Werkzeugen</p>	

<b>Inhalt</b>	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Entwicklung von Software im Großen ein. Sie vermittelt die Grundlagen der Modellierung und gibt eine Einführung in die wesentlichen Aktivitäten der Softwaresystementwicklung. Diese Aktivitäten werden in den Übungen bei der Erweiterung eines komplexen Softwaresystems durchgeführt.</p> <p>Modellierung mit der Unified Modeling Language  Überblick Softwareentwicklungsprozess, insbesondere auch Musterverwendung  Requirements Engineering: insbesondere Aufgabenbeschreibung, Datenmodellierung, Use Cases, Benutzungsschnittstellenbeschreibung  Entwurf: Analyse- und Entwurfsklassen, Architektur  Implementierung in JAVA mit einer komplexen Entwicklungsumgebung (z.B. Eclipse)  Qualitätsmanagement: Für Produkt und Prozess, Testtechniken, Inspektionstechniken, Metriken  Evolution: Wiederverwendbarkeit und Weiterentwicklung  Wissensmanagement, insbesondere Rationale  Projektmanagement  Nutzung von UML und CASE-Werkzeugen</p>
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an der Übung und mündliche bzw. schriftliche Prüfung je nach Anzahl der TeilnehmerInnen
<b>Nützliche Literatur</b>	Überblick z.B. in I. Sommerville, Software Engineering, Pearson Studium oder J. Ludewig, H. Lichter, Software Engineering, dpunkt Verlag. Weitere Literatur in der Vorlesung

## Einführung in die Theoretische Informatik

<b>Code</b> ITH	<b>Name</b> Einführung in die Theoretische Informatik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Gruppen-Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik

<b>Lernziel</b>	<p>Die Studierenden sind mit grundlegenden Aspekten des Berechenbarkeitsbegriffs vertraut, insbesondere mit dessen anschaulicher Bedeutung und den Formalisierungen durch Turingmaschinen, Registermaschinen und rekursive Funktionen,</p> <p>kennen den Beweis der Äquivalenz der verschiedenen Formalisierungen des Berechenbarkeitsbegriffs und damit ein wichtiges Argument für die Gültigkeit der Church-Turing-These,</p> <p>wissen um die Grenzen der Berechenbarkeit, können die Unentscheidbarkeit des Halteproblems nachweisen und durch die Reduktionsmethode auf weitere Probleme übertragen, werden durch den Nachweis der Existenz universeller Maschinen und vollständiger aufzählbarer Probleme beispielhaft an Methoden und Fragestellungen der Berechenbarkeitstheorie herangeführt,</p> <p>können Probleme hinsichtlich deren Zeit- und Platzkomplexität beschreiben und erhalten durch die Hierarchiesätze einen Einblick in die Auswirkungen unterschiedlicher Zeit- und Platzschranken,</p> <p>kennen die Grenzen der tatsächlichen Berechenbarkeit, die Klassen P und NP und das P-NP-Problem, können die NP-Vollständigkeit des Erfüllbarkeitsproblem nachweisen und durch die Reduktionsmethode auf weitere Probleme übertragen und diese damit als vermutlich nicht effizient entscheidbar charakterisieren,</p> <p>kennen grundlegende Begriffe der Theorie der Formalen Sprachen und können die in der Informatik betrachteten Sprachen gemäß den Stufen der Chomsky-Hierarchie als reguläre, kontextfreie, kontextsensitive und allgemeine Chomsky-Sprachen charakterisieren und die verschiedenen Stufen jeweils durch spezielle Typen von generativen Grammatiken und durch Automatenmodelle beschreiben.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in drei zentrale Gebiete der Theoretischen Informatik: in die Berechenbarkeitstheorie, in die Komplexitätstheorie sowie in die Theorie Formaler Sprachen und die zugehörige Automatentheorie.</p>
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine

<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse aus Mathematik und Informatik
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Gruppenübungen und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung
<b>Nützliche Literatur</b>	

## Datenbanken 1

<b>Code</b> IDB1	<b>Name</b> Datenbanken 1	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, eine Anforderungsanalyse und die Modellierung eines entsprechenden Datenbankschemas mit Hilfe des ER-Modells oder UML durchzuführen.</p> <p>sind in der Lage, ein Datenbankschema in einem relationalen Datenbankmanagementsystem (DBMS) zu entwickeln und zu implementieren</p> <p>sind in der Lage (komplexe) SQL Anfragen an relationale Datenbanken zu formulieren und zu evaluieren</p> <p>kennen die Techniken und Prinzipien der Anfragebearbeitung und -optimierung</p> <p>wissen, wie Integritätsbedingungen zu identifizieren, zu formulieren und zu implementieren sind</p> <p>haben ein Verständnis von den Transaktionskonzepten und -verarbeitungsmodellen in relationalen Datenbanken</p> <p>kennen die grundlegenden Prinzipien des physischen Datenbankentwurfs und verstehen, wie diese in Anwendungen umzusetzen sind</p> <p>haben die Fähigkeit, ein weit verbreitetes DBMS (PostgreSQL oder MySQL) im Rahmen des Datenbankentwurfs und der Anfrageverarbeitung zu benutzen</p>	

<b>Inhalt</b>	Architektur und Funktionalität von Datenbankmanagementsystemen (DBMS) Konzeptioneller Datenbankentwurf (ER-Modell und UML) Das relationale Datenbankmodell und relationale Anfragesprachen (Relationale Algebra, Tupel- und Domänenkalkül) Relationale Entwurfstheorie Die Anfrage- und Schemadefinitionssprache SQL Datenintegrität und Integritätsüberwachung, Datenbank-Trigger Physische Datenorganisation Anfragebearbeitung und -optimierung Transaktionsverwaltung und Fehlerbehandlung Mehrbenutzersynchronisation Sicherheitsaspekte von Datenbanken Datenbankprogrammierung
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	
<b>Teilnahme- Voraussetzungen</b>	keine
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)
<b>Prüfungs- modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mehr als 50% der Punkte müssen erreicht werden) und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung
<b>Nützliche Literatur</b>	Alfons Kemper, André. Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung, 7. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009.

## Anfängerpraktikum

<b>Code</b> IAP	<b>Name</b> Anfängerpraktikum	
<b>Leistungspunkte</b> 2 LP + 4 LP FÜK	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrform</b> Praktikum 4 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h; davon mind. 15 Präsenzstunden	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  fachübergreifende Kompetenzen Bachelor Mathematik
<b>Lernziel</b>	<p>Die Studierenden können allgemeine Entwurfs- und Implementierungsaufgaben im Rahmen von Informatiksystemen lösen; können Problemanalyse- und Beschreibungstechniken anwenden; besitzen Programmierkenntnisse in der jeweiligen für das Projekt erforderlichen Programmiersprache.</p> <p>Zusätzlich stehen die projektypischen Kompetenzen im Vordergrund, insbesondere das Arbeiten im Team (von bis zu drei Studierenden):</p> <p>Durchführung von Projekten und ihrer Phasenstruktur Planung von Projekt- und Teamarbeit.</p> <p>Zu den zu trainierenden Softskills zählen somit insbesondere Teamfähigkeit, Einübung von Präsentationstechniken sowie eigenverantwortliches Arbeiten.</p>	
<b>Inhalt</b>	<p>Domänenkenntnisse abhängig von den DozentInnen; allgemeine Lerninhalte sind: Einführung in die Projektarbeit Eigenständige Entwicklung von Software und deren Dokumentation</p>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK)	
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Bewertung der dokumentierten Software, des Projektberichts (ca. 5 Seiten) und des Vortrags (ca. 30 Minuten zzgl. Diskussion)	
<b>Nützliche Literatur</b>		

## Fortgeschrittenenpraktikum

<b>Code</b> IFP	<b>Name</b> Fortgeschrittenenpraktikum	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrform</b> Praktikum 6 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon mind. 25 h Präsenzstunden 10 h Vorbereitung Vortrag	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik, Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	<p>Die Studierenden erlangen vertiefende Problemlösungskompetenz für komplexe Entwurfs- und Implementierungsaufgaben können Problemanalyse- und Beschreibungstechniken klar darstellen, differenzieren und anwenden vertiefen Programmierkenntnisse in der jeweiligen für das Projekt erforderlichen Programmiersprache sind in der Lage, das Projekt mit Hilfe einer Softwareentwicklungsumgebung durchzuführen</p> <p>Zusätzlich werden die projektypischen Kompetenzen vertieft, insbesondere das Arbeiten im Team (von bis zu drei Studierenden):</p> <p>Durchführung und Evaluation von Projekten und ihrer Phasenstruktur</p> <p>Planung und Durchführung von Projekt- und Teamarbeit.</p> <p>Zu den zu trainierenden Softskills zählen somit insbesondere Teamfähigkeit, Verfeinerung von Präsentationstechniken, etwaige Erschließung wissenschaftlicher Literatur sowie eigenverantwortliches Arbeiten.</p>	
<b>Inhalt</b>	<p>Domänenkenntnisse abhängig von den DozentInnen; allgemeine Lerninhalte sind:</p> <p>Vertiefung in die Projektarbeit</p> <p>Eigenständige Entwicklung von komplexer Software und deren Dokumentation</p>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Anfängerpraktikum (IAP), Einführung in Software Engineering (ISW)	

<b>Prüfungs- modalitäten</b>	Bewertung der dokumentierten Software, des Projektberichts (5-10 Seiten) und des Vortrags (ca. 30 Minuten zzgl. Diskussion)
<b>Nützliche Literatur</b>	

## Seminar

<b>Code</b> IS	<b>Name</b> Seminar	
<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrform</b> Seminar 2 + 2 SWS (Seminar/Tutorium)	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h; davon 30 h Präsenzstudium 90 h Vorbereitung Vortrag	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik, Lehramt Informatik, M.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	<p>Kenntnis von Techniken des wissenschaftlichen Schreibens (insbesondere auch Literaturrecherche) Fähigkeit, komplexe wissenschaftliche Literatur zu erschließen</p> <p>Erweiterte Fähigkeit, komplexe wissenschaftliche Literatur in einem Vortrag zu präsentieren</p> <p>Erweiterte Fähigkeit, zu Vorträgen zu diskutieren und Feedback zu geben</p> <p>Fähigkeit, ein kurze wissenschaftliche Ausarbeitung zu einem komplexen Thema zu erstellen</p>	
<b>Inhalt</b>	<p>Einführung in und Einübung von Techniken des wissenschaftlichen Schreibens</p> <p>Vertiefte Einübung der Erschließung und Präsentation wissenschaftlicher Literatur</p> <p>Fortgeschritteneres Informatikthema</p>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse im Themengebiet des Seminars	
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>Regelmäßige Teilnahme an den Seminarterminen und Mitwirkung in den Diskussionen,</p> <p>Ausarbeitung und Halten eines Vortrages von etwa 60 Minuten Dauer (inklusive Diskussion),</p> <p>schriftliche Ausarbeitung von ca. 10 Seiten</p>	
<b>Nützliche Literatur</b>		

## Bachelorarbeit

<b>Code</b> IBa_100	<b>Name</b> Bachelorarbeit	
<b>Leistungspunkte</b> 12 LP	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrform</b> Betreutes Selbststudium 1 SWS, Kolloquium 1 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 360 h; davon 320 h Bearbeitung eines individuellen Themas (Forschungs- und Entwicklungsarbeiten) und schriftliche Ausarbeitung 40 h Ausarbeitung Vortrag und Präsentation und Mitwirkung Kolloquium	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik mit einem Fachteil von 100%
<b>Lernziel</b>	Einsatz der erlernten Fachkenntnisse und Methoden zum selbstständigen Lösen einer überschaubaren Problemstellung aus der Informatik und ihren Anwendungen Fähigkeit, eine wissenschaftlichen Arbeit zu erstellen Fähigkeit, eigene Arbeiten in einem wissenschaftlichen Vortrag darzustellen	
<b>Inhalt</b>	selbstständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer beschränkten Aufgabenstellung aus der Informatik und ihren Anwendungen wissenschaftlicher Vortrag über die Problemstellung und die erarbeitete Lösung	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	mindestens 120 LP	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Wahlpflichtvorlesungen und Module Seminar (IS) und Fortgeschrittenenpraktikum (IFP)	
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	regelmäßige Treffen mit der/dem BetreuerIn, schriftliche Ausarbeitung und Präsentation	
<b>Nützliche Literatur</b>		

## 2.2 Pflichtmodule Mathematik

Für die Vermittlung der mathematischen Grundlagen stehen fünf Module zur Verfügung. Von diesen fünf Modulen müssen drei absolviert werden.

Die erste Prüfungsleistung kann entweder durch das Modul *Mathematik für Informatiker 1* oder das Modul *Lineare Algebra 1* erbracht werden. Die zweite Prüfungsleistung kann entweder durch das Modul *Mathematik für Informatiker 2* oder das Modul *Analysis 1* erbracht werden. Die dritte Prüfungsleistung muss durch das Modul *Einführung in die Numerik* erbracht werden.

Die beiden Module *Mathematik für Informatiker 1 und 2* richten sich dabei speziell an die Studierenden der Informatik, während die beiden Module *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1* sich an die Mathematikstudierenden wenden. Bei den Modulen *Mathematik für Informatiker 1* und *Lineare Algebra 1* gibt es große inhaltliche Überschneidungen, ebenso überschneiden sich die Inhalte der Module *Mathematik für Informatiker 2* und *Analysis 1* zu einem großen Teil.

Die Wahl der beiden Module *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1* wird empfohlen für eine spätere Vertiefung in Bereichen mit höheren Mathematikanforderungen wie z.B. Optimierung oder Wissenschaftliches Rechnen.

Zu beachten ist, dass die Module *Mathematik für Informatiker 1 und 2* nur im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik als Alternativen zu den Modulen *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1* anerkannt sind, nicht jedoch in anderen Studiengängen, insbesondere nicht im Bachelor-Studiengang Mathematik.

## Mathematik für Informatiker 1

<b>Code</b> IMI1	<b>Name</b> Mathematik für Informatiker 1	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 20 h Prüfungsvorbereitung 130 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (evtl. in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	Hinführung zu mathematischen Denkweisen (Abstrahieren, Strukturieren), theoretisch fundiertes Verständnis und praktische Beherrschung einfacher Rechenverfahren aus der Linearen Algebra insbesondere mit Blick auf Anwendungen in der Informatik	
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EINFÜHRUNG: Symbolsprache der Mathematik, logische Verknüpfungen (Aussagenlogik), Beweisarten, Mengen, Relationen, Abbildungen, grundlegende algebraische Strukturen</li> <li>- VEKTORRÄUME: Unterräume, Basis, Dimension, Koordinaten, Anwendungen in Geometrie und Computergrafik.</li> <li>- LINEARE ABBILDUNGEN: Kern (Nullraum), Bild(raum), Matrizen, Rang, Determinanten, charakteristisches Polynom, Eigenwerte und Eigenräume, Diagonalisierung von Matrizen, lineare Gleichungssysteme, elementare Lösungsverfahren und Eigenschaften, Anwendungen in der Datenanalyse.</li> <li>- INNENPRODUKTRÄUME: Bilinearformen, Orthogonalität, Orthonormalbasen, selbstadjungierte, isometrische (und normale) Operatoren, Spektralsätze, Ausblick zum wissenschaftlichen Rechnen.</li> </ul>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Schulwissen Mathematik	

<b>Prüfungs- modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Gruppenübungen und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung. Es wird am Ende der Vorlesungszeit eine Klausur angeboten. Wird diese nicht bestanden so kann die Prüfungsleistung in einer zweiten Klausur vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit erbracht werden.
<b>Nützliche Literatur</b>	

## Mathematik für Informatiker 2

<b>Code</b> IMI2	<b>Name</b> Mathematik für Informatiker 2	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 20 h Prüfungsvorbereitung 130 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (evtl. in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Vertiefung von mathematischen Denkweisen, insbesondere Beweistechniken, theoretisch fundiertes Verständnis und praktische Beherrschung einfacher Rechenverfahren aus der Analysis insbesondere mit Blick auf Anwendungen in der Informatik.	
<b>Inhalt</b>	Komplexe Zahlen Zahlenfolgen Unendliche Reihen Stetigkeit Grenzwerte von Funktionen Ableitungen Mittelwertsätze und Extremalbedingungen Taylorentwicklung Das Riemannsches Integral Hauptsatz der Differential und Integralrechnung Stammfunktionen, Berechnung von Integralen Uneigentliche Integrale Kurvenlänge Grundlagen der Mehrdimensionalen Analysis	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Schulwissen Mathematik, Mathematik für Informatiker 1 (IMI1)	

<b>Prüfungs- modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Gruppenübungen und erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung. Es wird am Ende der Vorlesungszeit eine Klausur angeboten. Wird diese nicht bestanden so kann die Prüfungsleistung in einer zweiten Klausur vor Beginn der nächsten Vorlesungszeit erbracht werden.
<b>Nützliche Literatur</b>	

## Lineare Algebra I

<b>Code</b> MA4	<b>Name</b> Lineare Algebra I	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jährlich im Winter
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	<b>Verwendbarkeit</b> B. Sc. Mathematik Mathematik Lehramt (GymPO) B. Sc. Angewandte Informatik  B. Sc. Physik
<b>Lernziel</b>	Abstraktes und strukturelles Denken, Kenntnis mathematischer Grundstrukturen wie Gruppen, Körper und Vektorräume und ihrer Homomorphismen. Verständnis mathematischer Strukturbildung. Fähigkeit zum selbständigen Beweisen von Aussagen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich und zur schriftlichen und mündlichen Darstellung der Ergebnisse.	
<b>Inhalt</b>	I. Grundlagen: Logische Operatoren, Mengen, Relationen, Abbildungen, Gruppen, Homomorphismen, Permutationen. II. Vektorräume: (affine) Unterräume, Faktorräume, direkte Summen, Basis, Dimension, Koordinaten, lineare Abbildungen. III. Lineare Operatoren: Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Basiswechsel, Eigenvektoren, Determinanten IV. Innenprodukträume: Bilinearformen, Orthogonalität und Orthonormalbasen, normale Operatoren, selbstadjungierte Operatoren und Isometrien.	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Studierende können selbständig Eigenschaften mathematischer Grundstrukturen wie Gruppen, Körper und Vektorräume nachweisen und anwenden.	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse	

<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>Klausurzulassung durch benotete Hausaufgaben. Die Modulnote ergibt sich aus den Klausuren. Es werden zwei Klausuren angeboten (eine am Ende der Vorlesungszeit, die zweite am Ende der vorlesungsfreien Zeit); das Modul gilt als bestanden, wenn eine davon bestanden wurde. Sofern es kapazitativ möglich ist, soll eine Teilnahme an der zweiten Klausur zur Notenverbesserung möglich sein.</p> <p>Wiederholungsmöglichkeit mit der Vorlesung im Folgejahr.</p>
<b>Nützliche Literatur</b>	<p>S. Bosch: Lineare Algebra  F. Lorenz: Lineare Algebra I  G. Fischer: Lineare Algebra</p>

## Analysis I

<b>Code</b> MA1	<b>Name</b> Analysis I	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jährlich im Winter
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	<b>Verwendbarkeit</b> B. Sc. Mathematik Mathematik Lehramt (GymPO) B. Sc. Angewandte Informatik  B. Sc. Physik
<b>Lernziel</b>	Grundwissen über reelle und komplexe Zahlen, die Konvergenz von Folgen und Reihen und die Differential und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen; Verständnis der Beweistechniken auf diesem Gebiet und die Fähigkeit, kleinere Beweise selbst durchführen zu können	
<b>Inhalt</b>	Die Systeme der reellen Zahlen und komplexen Zahlen; Konvergenz von Folgen und Reihen, Potenzreihen, Exponentialfunktion (auch im Komplexen) und verwandte Funktionen; Stetigkeit und Differenzierbarkeit, monotone Funktionen, Umkehrfunktion, gleichmäßige Konvergenz; Integral (Regel- oder Riemann-Integral), Zusammenhang zwischen Integration und Differentiation, Integrationsmethoden; Ausbau der Theorie, z. B. Behandlung spezieller Funktionsklassen.  Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Studierende können abstraktes und analytisches Denken auf Grenzwertprozesse anwenden; sie sind in der Lage, selbständig Aussagen aus dem Bereich der Analysis zu beweisen und Aufgaben aus dem Themenbereich zu lösen und ihre Ergebnisse zu präsentieren.	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse	

<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>Klausurzulassung durch benotete Hausaufgaben. Die Modulnote ergibt sich aus den Klausuren. Es werden zwei Klausuren angeboten (eine am Ende der Vorlesungszeit, die zweite am Ende der vorlesungsfreien Zeit); das Modul gilt als bestanden, wenn eine davon bestanden wurde. Sofern es kapazitativ möglich ist, soll eine Teilnahme an der zweiten Klausur zur Notenverbesserung möglich sein.</p> <p>Wiederholungsmöglichkeit mit der Vorlesung im Folgejahr.</p>
<b>Nützliche Literatur</b>	<p>O. Forster: Analysis I (bzw. II, bzw. III)  K. Königsberger: Analysis I (bzw. II)  H. Amann, J. Escher: Analysis I (bzw. II, bzw. III)</p>

## Einführung in die Numerik

<b>Code</b> MA7	<b>Name</b> Einführung in die Numerik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jährlich im Sommer
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 80 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 40 h Programmieraufgaben 30 h Klausur mit Vorbereitung	<b>Verwendbarkeit</b> B. Sc. Mathematik Mathematik Lehramt (GymPO) B. Sc. Angewandte Informatik  B. Sc. Physik
<b>Lernziel</b>	Abstraktes und algorithmisches Denken, Anwendung von Techniken der Analysis und linearen Algebra, selbständige Durchführung von Beweisen und Lösen von theoretischen und praktischen Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen	
<b>Inhalt</b>	I. Rechnerarithmetik, Fehleranalyse, Konditionierung II. Interpolation und Approximation, Numerische Integration III. Lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme (LR- und QRZerlegung) IV. Iterative Verfahren (Nullstellenberechnung, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertaufgaben)	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Prinzipien numerischer Algorithmen und ihrer praktischen Realisierung für Grundaufgaben der numerischen Analysis und linearen Algebra	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>		
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Analysis I/II (MA1/ MA2) und Lineare Algebra I (MA4), Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Programmierkenntnisse	
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Die Prüfung besteht aus einer Klausur. Klausurzulassung durch Lösen von Übungsaufgaben und Programmieraufgaben. Wiederholungsmöglichkeit mit der Vorlesung im folgenden Semester.	

<b>Nützliche Literatur</b>	J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann: Numerische Mathematik P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik
--------------------------------	--

## 3 Wahlpflichtbereich

Im Folgenden sind die Wahlpflichtmodule des Bachelor-Studiengangs Angewandte Informatik beschrieben. Wie in der Prüfungsordnung erläutert, können weitere Module aus dem Wahlpflichtbereich des Master-Studiengangs Angewandte Informatik gewählt werden. Außer durch die Pflichtpraktika können Leistungspunkte durch höchstens ein weiteres Fortgeschrittenenpraktikum erbracht werden.

Ein Wahlpflichtmodul muss aus dem Gebiet der Mathematik stammen. Dieses kann aus den Modulen *Analysis 2*, *Mathematische Logik* und *Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik* gewählt werden. Weiterhin können bis zu 8 Leistungspunkte des Wahlpflichtbereichs durch Fachmodule des Bachelor-Studiengangs Mathematik erbracht werden. Insgesamt dürfen aus dem Bereich Mathematik maximal 16 Leistungspunkte erbracht werden.

Es können (aber müssen nicht) Vertiefungen gewählt werden, welche nachfolgend beschrieben werden. Diese Vertiefungen decken die 18 LP im Wahlpflichtbereich ab sowie ggf. zusätzlich Praktika und Seminare.

### 3.1 Vertiefungen

Nachfolgend werden die möglichen Vertiefungen im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik erläutert. Es kann eine Vertiefung gewählt werden, muss aber nicht. Die Vertiefung deckt die 18 LP im Wahlpflichtbereich ab sowie gegebenenfalls zusätzlich Praktika und Seminare. Soweit nicht anders angegeben, sind die Module der Vertiefungen im Modulhandbuch des Master-Studiengangs Angewandte Informatik beschrieben. Für die Beschreibung der Mathematik-Module wird auf das Modulhandbuch des Bachelor- bzw. des Master-Studiengangs Mathematik verwiesen. Die Module der Technischen Informatik werden in Kapitel 3.4 beschrieben.

## Vertiefung Computergraphik und Visualisierung

Diese Vertiefung befähigt zur Entwicklung von Algorithmen und Anwendungsprogrammen für die visuelle Datenverarbeitung und -analyse. Hierzu gehören Kenntnisse im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion, Computergraphik, Datenanalyse und wissenschaftliche Visualisierung. Die Vertiefung kann im Bachelor, im Master und durchgängig vom Bachelor zum Master gewählt werden. Sie umfasst im Bachelorstudium mindestens ein Seminar, ein Praktikum, die Bachelorarbeit und die Hälfte der Wahlpflichtveranstaltungen. Die Module sind aus dem Lehrgebiet Computergraphik und Visualisierung (CGV) zu wählen. Die zweite Hälfte der Veranstaltungen sollte aus einem ergänzenden Lehrgebiet gewählt werden. Ansprechpartner für diese Vertiefung sind Herr Professor Dr. Sadlo und Frau Dr. Krömker. Vor Beginn der Vertiefung wird ein Beratungsgespräch bei einem der Ansprechpartner empfohlen.

Vertiefende Module aus dem Gebiet CGV sind:

- Algorithmische Geometrie (IAM) 4 LP
- Computergraphik 1 (ICG1) 6 LP
- Computerspiele (ICS) 8 LP
- Einführung in das maschinelle Sehen in 3D (I3DCV) 2 LP
- Geometric Modeling and Animation (IGMA) 8 LP
- Grundlagen der wissenschaftlichen Visualisierung (IGWV) 8 LP
- Praktische Geometrie (IPG) 4 LP
- Scientific Visualization (ISV) 8 LP
- Visualisierung im Bereich Cultural Heritage (IVCH) 2 LP

Im ergänzenden Lehrgebiet bieten folgende Veranstaltungen eine gute Erweiterung:

Gebiet Software Engineering: Qualitätsmanagement (ISWQM) 8 LP

Gebiet Datenbanken: Räumliche Datenbanken (IRDB) 8 LP

Gebiet Optimierung: Effiziente Algorithmen 1 (IEA1) 8 LP

Gebiet Wissenschaftliches Rechnen: Paralleles Höchstleistungsrechnen (IPHR) 8 LP

Objektorientiertes Programmieren im Wissenschaftlichen Rechnen (IOPWR) 8 LP

<b>Veranstaltung</b>	<b>Semester</b>	<b>LP</b>
Seminar - Lehrgebiet CGV	3 - 6	4
Fortgeschrittenenpraktikum - Lehrgebiet CGV	3 - 6	8
<b>WP:</b> Module aus dem Gebiet CGV	3 - 6	10
<b>WP:</b> Module aus CGV oder ergänzendem Lehrgebiet	3 - 6	8
Bachelorarbeit CGV	6	12
<b>LP Summe</b>		<b>42</b>

## Vertiefung Information Systems Engineering

Diese Vertiefung befähigt zu Entwicklung, Betrieb und Wartung von komplexen Informationssystemen. Sie kann im Bachelor, im Master und durchgängig vom Bachelor zum Master gewählt werden. Sie umfasst die Seminare, Praktika, Bachelor- bzw. Masterarbeiten und die Wahlpflichtveranstaltungen. Dabei sind die Module zu gleichen Teilen auf die beiden Lehrgebiete Datenbanken (DB) und Software Engineering (SWE) verteilt. Kernstück ist ein die beiden Lehrgebiete übergreifendes Praktikum (genannt ISE-Projekt) im Umfang von 16 LP, in dem im Team für externe Kunden ein Informationssystem mit ingenieurmäßigen Methoden unter Nutzung modernster Technologie entwickelt wird. Das ISE-Projekt wird immer im Wintersemester angeboten. Ansprechpartner für diese Vertiefung sind Herr Professor Dr. Gertz (DB) und Frau Professor Dr. Paech (SWE). Vor Beginn der Vertiefung wird ein Beratungsgespräch bei einem der Ansprechpartner empfohlen.

Vertiefende Module aus dem Gebiet SWE:

- Requirements Engineering (ISWRE) 8 LP
- Qualitätsmanagement (ISWQM) 8 LP

Vertiefende Module aus dem Gebiet DB:

- Data Warehouses (IDW) 4 LP
- Knowledge Discovery in Databases (IKDD) 8 LP
- Räumliche Datenbanken (IRDB) 8 LP

Weitere angebotene Module sind:

- DB: Management und Analyse von Datenströmen (IMADS) 4 LP
- SWE: IT-Projektmanagement (IPM) 3 LP
- SWE: Software-Ökonomie (ISWök) 3 LP
- SWE: Software-Evolution (ISWEvolv) 3 LP
- SWE: Wissensmanagement in der Softwareentwicklung (ISWKM) 3 LP

<b>Veranstaltung</b>	<b>Semester</b>	<b>LP</b>
Seminar SWE oder DB	4 - 6	4
Praktikum - Lehrgebiet SWE oder DB	4 - 6	8
<b>WP:</b> vertiefende Vorlesungen, dabei aus jedem Lehrgebiet mindst. ein Modul oder ein weiteres Praktikum im jeweils anderen Lehrgebiet	4 - 6	18
Bachelorarbeit SWE oder DB	6	12
<b>LP Summe</b>		<b>42</b>

Alternativ kann statt der beiden einzelnen Praktika im Umfang von je 8 LP auch das ISE-Projekt im Umfang von 16 LP gewählt werden.

## Vertiefung Optimierung

Diese Vertiefung hat als Inhalt Entwurf, Analyse und Implementierung von Algorithmen zur Lösung von kontinuierlichen und ganzzahligen Optimierungsproblemen. Sie kann im Bachelor- oder Master-Studium sowie durchgängig vom Bachelor- zum Master-Studium gewählt werden. Sie umfasst neben Vorlesungen, Seminaren und Praktika auch die Bachelorarbeit. Voraussetzungen sind gute bis sehr gute Kenntnisse aus den Pflichtmodulen Mathematik. Ansprechpartner für diese Vertiefung ist Herr Professor Dr. Reinelt. Vor Beginn der Vertiefung wird ein Beratungsgespräch empfohlen.

Den Kern der Veranstaltungen dieser Vertiefung bilden die folgenden Module aus dem Gebiet Optimierung:

- Effiziente Algorithmen 1 (IEA1) 8 LP
- Effiziente Algorithmen 2 (IEA2) 8 LP
- Gemischt-ganzzahlige Programmierung und kombinatorische Optimierung (IMIP) 6 LP
- Algorithmische Optimierung 1 (MH16) 8 LP
- Algorithmische Optimierung 2 (MH17) 8 LP

Alle diese Module können dabei unabhängig voneinander absolviert werden.

Bei einer Vertiefung in Optimierung sollten in den Semestern 4 - 6, je nach Angebot, zwei dieser 5 Module gewählt werden. Weiterhin umfasst die Vertiefung Seminar, Fortgeschrittenenpraktikum und Bachelorarbeit.

<b>Veranstaltung</b>	<b>Semester</b>	<b>LP</b>
Seminar Optimierung	4 - 6	4
Fortgeschrittenen-Praktikum Optimierung	4 - 6	8
<b>WP:</b> mindst. 2 aus den oben genannten 5 Modulen, sowie weitere Module	4 - 6	18
Bachelorarbeit Optimierung	6	12
<b>LP Summe</b>		<b>42</b>

## Vertiefung Technische Informatik

Diese Vertiefung kann nur im Bachelor gewählt werden. Sie kann im Masterstudien-  
gang Technische Informatik fortgesetzt werden. Bei einer Vertiefung in der Technischen  
Informatik sollten die Wahlpflichtveranstaltungen, das Fortgeschrittenenpraktikum, das  
Seminar und die Bachelorarbeit im Vertiefungsbereich angesiedelt sein. Ansprechpartner  
für diese Vertiefung ist der Studiendekan der Technischen Informatik. Vor Beginn der  
Vertiefung wird ein Beratungsgespräch empfohlen.

Als Fortgeschrittenenpraktikum ist das Modul Messtechnik VL + Praktikum (TIMTVL,  
8 LP) zu wählen.

4. Semester:

Physikalische Grundlagen für die Technische Informatik (TIPHG) 8 LP  
Signale und Systeme (TISUS) 4 LP

5. Semester:

Digitale Schaltungstechnik (TIDST) 6 LP

**Achtung:** Das Modul Digitale Schaltungstechnik wird im Wintersemester 15/16 noch  
als größere Veranstaltung mit 8 LP angeboten. Die Umstellung auf 6 LP wird erst im  
nächsten Wintersemester erfolgen.

<b>Veranstaltung</b>	<b>Semester</b>	<b>LP</b>
Seminar in der Technischen Informatik	4 - 6	4
Fortgeschrittenen-Praktikum TIMTVL	4 - 6	8
<b>WP: TIPHG</b>	4	8
<b>WP: TISUS</b>	4	4
<b>WP: TIDST</b>	5	6
Bachelorarbeit in der Technischen Informatik	6	12
<b>LP Summe</b>		<b>42</b>

## Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen

Die Vertiefung kann im Bachelor, im Master und durchgängig vom Bachelor zum Master gewählt werden. Sie umfasst die Seminare, Praktika, Bachelor- und Masterarbeiten und die Wahlpflichtveranstaltungen. Ansprechpartner für diese Vertiefung ist Herr Professor Dr. Bastian. Vor Beginn der Vertiefung wird ein Beratungsgespräch empfohlen.

Vertiefende Vorlesungen aus dem Gebiet Wissenschaftliches Rechnen:

- Objektorientiertes Programmieren im Wissenschaftlichen Rechnen (IOPWR) 6 LP
- Paralleles Höchstleistungsrechnen (IPHR) 8 LP
- Parallele Lösung großer Gleichungssysteme (IPLGG) 8 LP
- Simulationswerkzeuge (ISIMW) 8 LP
- Numerik 1 (MD1) 8 LP
- Wissenschaftliches Rechnen (MD5) 8 LP
- Numerische Lineare Algebra (MH5) 8 LP
- Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (MH6) 8 LP
- Numerik partieller Differentialgleichungen (MH7) 8 LP

<b>Veranstaltung</b>	<b>Semester</b>	<b>LP</b>
Seminar Wissenschaftliches Rechnen	4 - 6	4
Fortgeschrittenen-Praktikum Wissenschaftliches Rechnen	4 - 6	8
<b>WP:</b> Numerik 1 (MD1)	4 - 6	8
<b>WP:</b> Vertiefende Vorlesungen aus dem Gebiet Wissenschaftliches Rechnen oder das Modul Numerische Optimierung bei Differentialgleichungen (MH8)	4 - 6	10
Bachelorarbeit Wissenschaftliches Rechnen	6	12
<b>LP Summe</b>		<b>42</b>

## 3.2 Wahlpflichtmodule Informatik

Im Folgenden werden die Wahlpflichtmodule Informatik beschrieben, welche für den Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik angeboten werden. Weiterhin können alle Wahlpflichtmodule des Master-Studiengangs Angewandte Informatik im Rahmen des Wahlpflichtbereich des Bachelor-Studiengangs Angewandte Informatik absolviert werden. Das Modul *Wissenschaftliches Arbeiten* ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang und kann demzufolge nicht als Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang absolviert werden. Die Beschreibung der weiteren Module erfolgt im Modulhandbuch des Master-Studiengangs Angewandte Informatik.

## Python Programmierkurs

<b>Code</b> IPP	<b>Name</b> Python Programmierkurs	
<b>Leistungspunkte</b> 2 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> unregelmäßig
<b>Lehrform</b> Praktikum 1 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h; davon 30 h Präsenzstudium 10 h Prüfungsvorbereitung 20 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (evtl. in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik, Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden können selbständig Programme und Skripte in Python, insbesondere zur Datenverarbeitung und der Datenanalyse, entwickeln, realisieren und testen. Sie sind in der Lage mit gängigen Programmierwerkzeugen unter Linux umzugehen.	
<b>Inhalt</b>	Die Lehrveranstaltung vertieft die Programmierkenntnisse aus dem Modul Einführung in die Praktische Informatik (IPI). Im Vordergrund steht der Erwerb praktischer Fähigkeiten und der Umgang mit einer Skriptsprache (Python). Die Studierenden lernen algorithmische Lösungen systematisch in Programme und Skripte umzusetzen. Es wird die Programmiersprache Python unter dem Betriebssystem Linux verwendet. Behandelt werden: elementare Datentypen, funktionale Erweiterungen, Konzepte der objektorientierten Programmierung, Iteratoren und Generatoren, Verwendung von System-Bibliotheken, Verwendung numerischer Bibliotheken. Es werden weiterhin die Fähigkeiten der Neuentwicklung, des Testens und der Fehlersuche (Debugging) erlernt.	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI)	

<b>Prüfungs- modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (mehr als 50% der Punkte müssen erreicht werden) und Bestehen einer schriftlichen Abschlussprüfung
<b>Nützliche Literatur</b>	Frei verfügbare Quellen im Internet; werden zu Beginn des Kurses bekannt gegeben

## Informatik und Gesellschaft

<b>Code</b> IluG	<b>Name</b> Informatik und Gesellschaft	
<b>Leistungspunkte</b> 3 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> Seminar 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h; davon 30 h Präsenzstudium 30 h Vorbereitung 30 h Hausarbeit	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  Lehramt Informatik
<b>Lernziel</b>	Kenntnis der unten angegebenen Inhalte und Erwerb der unten angegebenen Kompetenzen	
<b>Inhalt</b>	Aktuelle Themen und Entwicklungen, die die gesamtgesellschaftliche Bedeutung der Informatik aufgreifen und Ansatzpunkte für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht in der Schule sein können, sollen in diesem Seminar aufgegriffen, ihre Relevanz für die Gesellschaft diskutiert und ihre didaktische Aufbereitung thematisiert werden.	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Die Studierenden ... ... können die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen anhand aktueller Themen diskutieren und beurteilen. ... die Relevanz aktueller Themen mit Informatikbezug für Schule und Gesellschaft beurteilen ... aktuelle Themen in Bezug zu Curricula setzen ... die Fachinhalte aktueller Informatikthemen didaktisch reduzieren, alters- und Zielgruppengerecht aufbereiten und in die Erfahrungswelt der Schüler/-innen übertragen.	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Praktische Informatik (IPI), zwei Module aus Betriebssysteme und Netzwerke (IBN), Einführung in Software Engineering (ISW), Datenbanken 1 (IDB1) oder vergleichbar	
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Vor- und Nachbereitung in Form von Diskussionsbeiträgen, schriftliche Hausarbeit	

<p><b>Nützliche Literatur</b></p>	<p>Fuchs, Christian; Hofkirchner, Wolfgang (2003): Studienbuch Informatik und Gesellschaft.  Hartmann, W., Näf, M., Reichert R.: Informatikunterricht planen und durchführen, Springer 2007  Hubwieser, P.: Didaktik der Informatik, Springer,2007  Humbert, L.: Didaktik der Informatik: mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial, Teubner 2006  Schubert, S., Schwill, A. Didaktik der Informatik (2. Aufl.). Spektrum Akademischer Verlag 2011  Aktuelle Themenbezogene Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.</p>
-----------------------------------	--

### 3.3 Wahlpflichtmodule Mathematik

Wie in der Prüfungsordnung angegeben, muss ein Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet der Mathematik stammen. Dieses kann aus den Modulen *Analysis 2*, *Mathematische Logik* und *Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik* gewählt werden. Diese drei Module werden nachfolgend beschrieben. Weiterhin können zusätzlich bis zu 8 Leistungspunkte des Wahlpflichtbereichs durch Fachmodule des Bachelor-Studiengangs Mathematik erbracht werden. Insgesamt dürfen aus dem Bereich Mathematik maximal 16 Leistungspunkte erbracht werden. Die Beschreibung weiterer Mathematikmodule erfolgt im Modulhandbuch des Bachelor-Studiengangs Mathematik.

## Analysis II

<b>Code</b> MA2	<b>Name</b> Analysis II	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jährlich im Sommer
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	<b>Verwendbarkeit</b> B. Sc. Mathematik Mathematik Lehramt (GymPO) B. Sc. Angewandte Informatik  B. Sc. Physik
<b>Lernziel</b>	Grundwissen über gewöhnliche Differentialgleichungen sowie über die Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen. Abstraktes und analytisches Denken, selbständiges Beweisen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen	
<b>Inhalt</b>	Metrische und normierte Räume, Stetigkeit; Existenz und Eindeutigkeitssatz für das Anfangswertproblem; Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler, partielle und totale Differenzierbarkeit, Kettenregel, Taylor-Formel, lokale Extrema; Lokaler Umkehrsatz und implizite Funktionen, Untermannigfaltigkeiten im $\mathbb{R}^n$ , Extremwerte mit Nebenbedingungen; Elementare Vektoranalysis, Kurvenintegrale; Integrabilitätsbedingungen, Existenz von Potentialen; Ein Integral im $\mathbb{R}^n$ , Transformationsformel, Volumina und Oberflächen  Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Studierende können selbständig Aussagen aus dem Themenbereich der Analysis beweisen, Aufgaben lösen und ihre Ergebnisse präsentieren.	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Analysis I (MA1), Lineare Algebra I (MA4)	

<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>Klausurzulassung durch benotete Hausaufgaben. Die Modulnote ergibt sich aus den Klausuren. Es werden zwei Klausuren angeboten (eine am Ende der Vorlesungszeit, die zweite am Ende der vorlesungsfreien Zeit); das Modul gilt als bestanden, wenn eine davon bestanden wurde. Sofern es kapazitativ möglich ist, soll eine Teilnahme an der zweiten Klausur zur Notenverbesserung möglich sein.</p> <p>Wiederholungsmöglichkeit mit der Vorlesung im Folgejahr.</p>
<b>Nützliche Literatur</b>	<p>O. Forster: Analysis I (bzw. II, bzw. III)  K. Königsberger: Analysis I (bzw. II)  H. Amann, J. Escher: Analysis I (bzw. II, bzw. III)</p>

## Mathematische Logik

<b>Code</b> ME3	<b>Name</b> Mathematische Logik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b>
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	<b>Verwendbarkeit</b> B. Sc. Mathematik Mathematik Lehramt (GymPO) B. Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Selbständiges Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen	
<b>Inhalt</b>	I. Prädikatenlogik: Untersuchung der in der Mathematik üblichen logischen Schlussweisen. II. Mengenlehre: Grundlagentheorie der Mathematik sowie Theorie der Ordinal- und Kardinalzahlen. III. Modelltheorie: Zusammenhang zwischen axiomatischen Theorien und ihren Modellen mit Beispielen aus der Algebra. IV. Berechenbarkeitstheorie: Eigenschaften des Begriffes der berechenbaren Funktion. V. Beweistheorie: Grenzen der Formalisierbarkeit, Unvollständigkeit und Unentscheidbarkeit.	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Einführung in die verschiedenen Teilgebiete der Mathematischen Logik.	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Lineare Algebra I (MA4), Einführung in die Praktische Informatik (IPI)	
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Lösung von Übungsaufgaben mit benoteter Klausur bzw. mündlicher Prüfung. Art und Zeitpunkt einer Wiederholungsprüfung werden vom Dozenten festgelegt und zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.	
<b>Nützliche Literatur</b>	Bekanntgabe in der Vorlesung	

## Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

<b>Code</b> MA8	<b>Name</b> Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Semester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	<b>Verwendbarkeit</b> B. Sc. Mathematik Mathematik Lehramt (GymPO) B. Sc. Angewandte Informatik  B. Sc. Physik
<b>Lernziel</b>	Mathematisches Modellieren zufälliger Phänomene, selbstständiges Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen.	
<b>Inhalt</b>	<p>I. Wahrscheinlichkeitsräume: Ereignisse, diskrete Verteilungen, Verteilungen mit Dichte, Dichtetransformation, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Formel von Bayes</p> <p>II. Zufallsvariable: Erwartungswert, Varianz und Kovarianz, gemeinsame Verteilungen von Zufallsvariablen, Faltung.</p> <p>III. Grenzwertsätze: Konvergenz von Zufallsvariablen und ihren Verteilungen, Schwaches Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz.</p> <p>IV. Testtheorie: Hypothesentest, Fehler erster und zweiter Art, Likelihood, Neyman-Pearson-Test, weitere Testmethoden.</p> <p>V. Schätztheorie: Konstruktionsprinzipien, Erwartungstreue, Bias-Varianz-Zerlegung, Konsistenz, Konfidenzbereiche.</p> <p>VI. Beispiele für statistische Methoden: wie lineare Regression, Varianzanalyse, Hauptkomponentenanalyse.</p>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	In der Grundvorlesung Statistik werden statistische Methoden und die ihnen zugrunde liegende Wahrscheinlichkeitstheorie behandelt.	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Analysis I und II (MA1, MA2), Lineare Algebra I und II (MA4, MA5)	

<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Lösung von Übungsaufgaben, mit benoteten 2-stündigen Klausuren, Wiederholungsmöglichkeit mit der Vorlesung im Folgejahr.
<b>Nützliche Literatur</b>	Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg Rice, J.: Mathematical statistics and Data Analysis Georgii, H.: Stochastik, de Gruyter

## 3.4 Wahlpflichtmodule Technische Informatik

Nachfolgend werden die Module der Vertiefung Technische Informatik im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik beschrieben.

## Messtechnik VL + Praktikum

<b>Code</b> TIMTVL	<b>Name</b> Messtechnik VL + Praktikum	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 2 SWS, Praktikum 3 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 65 h Präsenzstunden 10 h Vortragsvorbereitung 165 h Selbststudium	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  M.Sc. Angewandte Informatik (als Praktikum)
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden erwerben das Verständnis für die grundlegenden Hardware-Bausteine der analogen und digitalen Schaltungstechnik erlernen die Funktionsweise und die Bedienung von Messgeräten sammeln praktischer Erfahrungen in Entwurf, Simulation, Zusammenbau und Test von elektronischen Schaltungen	
<b>Inhalt</b>	Einführung & Motivation Strom und Spannungsmessung, Messfehler Oszilloskop Schaltungen mit Dioden und Transistoren Operationsverstärker Netzteile Simulation von Schaltungen Logikanalysator Netzwerkanalysator Spektrumanalysator Zeitbereichsreflektrometrie Digital-Analog-Wandler Analog-Digital-Wandler Schaltungsentwurf, Layout, Platinenfertigung Fehlersuche und Inbetriebnahme GPIB	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme- Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine	

<b>Prüfungs- modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Versuchsauswertung)
<b>Nützliche Literatur</b>	z. B.: Horowitz and Hill: THE ART OF ELECTRONICS, Cambridge University Press ISBN 0-521-37095-7 T.C. Hayes, P. Horowitz: Die hohe Schule der Elektronik 1 - 5, Elektor-Verlag GmbH Aachen

## Physikalische Grundlagen für die Technische Informatik

<b>Code</b> TIPHG	<b>Name</b> Physikalische Grundlagen für die Technische Informatik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (evtl. in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Neben einem vertieften Verständnis der Physik werden systemanalytische Vorgehensweisen vermittelt. Die physikalischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten können beispielsweise in Verbindung mit moderner Informationstechnologie für Simulationen und Entwürfe von vielfältigen technischen Systemen eingesetzt werden.	
<b>Inhalt</b>	<p>Maßsysteme und Maßeinheiten          Bewegung von Massenpunkten          Das Grundgesetz der Mechanik          Integration der Bewegungsgleichung          Arbeit und Energie          Nicht-konservative Kräfte          Drehbewegungen im Drehimpuls          Systeme von Massenpunkten          Mechanische Eigenschaften von Festkörpern          Klassischer Dopplereffekt          Spezielle Relativitätstheorie          Coulombkraft und elektrisches Feld          Elektrischer Fluss          Elektrischer Strom          Elektrische Netzwerke          Magnetische Felder          Ampere' sches Durchflutungsgesetz          Kraftwirkung magnetischer Felder          Magnetische Induktion          Wechselstrom und Wechselspannung          Die Maxwell' schen Gleichungen          Wellen in Optik und Quantenphysik</p>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		

<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	- Übungen unter Einschluss von Hausarbeiten - Prüfungsmodalitäten: 120minütige schriftliche Prüfung, Voraussetzung zur Teilnahme: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (50 %), 120minütige Wiederholungsprüfung
<b>Nützliche Literatur</b>	H. J. Paus: Physik, Hanser Verlag Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik, Springer Verlag Kneubühl: Repitorium der Physik, Teubner Verlag

# Signale und Systeme 1

<b>Code</b> TISUS	<b>Name</b> Signale und Systeme 1	
<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h; davon 60 h Präsenzzeit 60 h Zeit für Hausaufgaben und Nachbereitung	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden sind in der Lage, lineare, zeitinvariante, kontinuierliche dynamische Systeme: auf Grund von physikalischen Gesetzen mathematisch zu beschreiben (Modellierung) zu analysieren hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens, ihrer Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit (Analyse) mittels ein- und mehrschleifiger PID-Regler ohne/mit Störgrößenaufschaltung und Zustandsregler ohne/mit Beobachter zu entwerfen (Entwurf)	
<b>Inhalt</b>	Definition Signale und LTI-Systeme Kontinuierliche Signale im Zeit- und Frequenzbereich Laplace-Transformation Modellbildung von technischen Systemen Rückgekoppelte Systeme Faltung und Impulsantwort Stabilitätsuntersuchung Entwurf von Reglern im Frequenz- und Zeitbereich (dynamische Kompensation, PID-Regler, zustandsvariable Rückführung) Strukturelle Analyse kontinuierlicher LTI-Systeme (Normalformen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit) Beobachterentwurf	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine	
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen (Klausur) oder mündlichen Prüfung (je nach TeilnehmerInnenanzahl)	

<b>Nützliche Literatur</b>	z.B.: Jan Lunze: Regelungstechnik 1. Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-70790-5
--------------------------------	---

## Digitale Schaltungstechnik

<b>Code</b> TIDST	<b>Name</b> Digitale Schaltungstechnik	
<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 30 h Prüfungsvorbereitung 120 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik,  B.Sc. Physik
<b>Lernziel</b>	<p>Die Studierenden kennen Aufbau und Eigenschaften von Diode und MOSFET</p> <p>verstehen den Aufbau und die Funktionsweise der elementaren Bausteine statischer und getakteter digitaler Logik,</p> <p>kennen die Herstellungstechnologie,</p> <p>kennen Methoden zur Beschreibung digitaler Schaltungen (Schaltpläne, HDL),</p> <p>kennen begrenzende Faktoren für Geschwindigkeit, Leistungsaufnahme etc.,</p> <p>sind in der Lage, eine konkrete Aufgabenstellung in wiederprogrammierbarer Logik als digitale Schaltung selbstständig zu implementieren.</p>	
<b>Inhalt</b>	<p>Dotierung, Bänder, Diode, MOSFET, Kennlinien Herstellungstechnologie Inverter, Gatter und komplexere Grundschaltungen in CMOS Flipflops, getaktete Schaltungen, Zustandsautomaten PALs, CPLDs und FPGAs Beschreibung kombinatorischer und sequentieller Schaltungen Hardware-Beschreibung mit Verilog Programmierung von FPGAs in der Übung und in Heimarbeit Weitere Logikfamilien Addierer, Multiplizierer, PLL Aufbau und Auslese von Speicherbauelementen Anwendungsbeispiele</p>	

<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	Einführung Technische Informatik (ITE)
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	Teilnahme an der Übung Erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung
<b>Nützliche Literatur</b>	H. Göbel: Einführung in die Halbleiter Schaltungstechnik, Springer, ISBN 3-540-23445-4 R. Katz: Contemporary Logic Design, Addison-Wesley ISBN 0-201-53376-6 J. M. Rabaey: Digital Integrated Circuits: A Design Perspective, Prentice Hall, ISBN 0-13-178609-1 H. Liebig, S. Thome: Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer, ISBN 3-540-61062-6

# 4 Wahlpflichtbereich

## Fachübergreifende Kompetenzen

Im Bereich der Fachübergreifenden Kompetenzen (FÜK) müssen insgesamt 20 Leistungspunkte erbracht werden. Davon sind 6 Leistungspunkte bereits in Fachmodule integriert:

- Proseminar 2 LP
- Anfängerpraktikum 4 LP

Weiterhin werden 6 LP für das erfolgreiche Bestehen des Anwendungsgebietes vergeben.

Für die restlichen 8 Leistungspunkte stehen verschiedene Wahlmöglichkeiten zur Verfügung. Einige Modulbeschreibungen folgen auf den nächsten Seiten.

Im Rahmen der FÜK können auch Veranstaltungen aus dem Studienangebot der Universität, die nicht zum Studiengang Angewandte Informatik oder zum Anwendungsgebiet gehören, absolviert werden. Dies umfasst auch Sprachkurse, jedoch keine URZ-Kurse. Dabei werden die Leistungspunkte des Angebots übernommen (insbesondere auch für Sprachkurse).

Weiterhin können auch als FÜK gekennzeichnete, unregelmäßige Angebote der Fakultät wahrgenommen werden.

Aus dem Master Technische Informatik kann das Modul *Entrepreneurship* gewählt werden, es wird jedoch nur mit 4 LP anerkannt. Für die Modulbeschreibung wird auf das Modulhandbuch des Master-Studienganges Technische Informatik verwiesen.

Bei der Wahl des Anwendungsgebietes Physik wird das *Physikalische Praktikum für Anfänger* (4 LP) empfohlen. Zur Modulbeschreibung wird auf das Modulhandbuch des Bachelor-Studienganges Physik verwiesen.

## Projektmanagement

<b>Code</b> IProj	<b>Name</b> Projektmanagement	
<b>Leistungspunkte</b> 3 LP FÜK	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> voraussichtlich jedes Wintersemester
<b>Lehrform</b> 5 Workshops mit Übungen. Zwischen den Workshops sind Aufgaben zu bearbeiten.	<b>Arbeitsaufwand</b> 80 h; davon 25 h Präsenzstudium 55 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Dieser Kurs lehrt, wie man Projekte klar definiert, in kleine, überschaubare Portionen teilt und diese hinsichtlich Inhalt, Zeit, Budget, Qualität, personeller Besetzung, Kommunikation, Risiken und dem Einkauf externer Produkte oder Dienstleistungen strukturiert, plant, ausführt und kontrolliert.	
<b>Inhalt</b>	<p>Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen eines praxisorientierten Projektmanagements und basiert auf den weltweit anerkannten Standards des PMI®. Teilnehmer lernen die grundlegenden Projektmanagement-Prozesse, -Methoden und -Instrumente, um Projekte strukturiert und zielführend zu planen, durchzuführen und zu steuern bzw. als Mitglied in Projektteams großer Projekte zu arbeiten. Projektmanagement-Kenntnisse eignen sich außerdem auch über die Grenzen des klassischen Projekts hinaus zur Bewältigung umfangreicher Aufgaben und Veränderungen. Die Teilnehmer werden die wichtigsten Techniken im Rahmen von 3-4 fachnahen und komplexeren Projekten in Arbeitsgruppen anwenden.</p> <p>Das Kursprogramm umfasst Präsentationen, Diskussionen, praktische Übungen, Gruppenarbeit mit kleinen Beispielprojekten</p>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	

<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Durch aktive Mitarbeit kann ein ECTS-Schein über 3 Leistungspunkte für fachübergreifende Kompetenzen erworben werden. Es besteht Anwesenheitspflicht.
<b>Nützliche Literatur</b>	A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) 4th Edition

## Einführung in das Textsatzsystem LaTeX

<b>Code</b> ILat	<b>Name</b> Einführung in das Textsatzsystem LaTeX	
<b>Leistungspunkte</b> 2 FÜK	<b>Dauer</b> ein Semester	<b>Turnus</b> unregelmäßig
<b>Lehrform</b> Praktikum 2 SWS	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h; davon 30 h Präsenzstudium 15 h praktische Übung am Rechner 15 h Hausaufgaben	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden können selbstständig LaTeX-Dokumente erstellen, LaTeX-Makros programmieren und LaTeX-Umgebungen mit verschiedenen Paketen aufsetzen.	
<b>Inhalt</b>	<p>Der Kurs gibt eine Einführung in das Satzsystem LaTeX und vermittelt grundlegende typographische Kenntnisse. Ziel des Kurses ist es, längere und komplexe Dokumente (z. B. Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen) eigenständig in hoher Qualität zu entwickeln, ohne auf die Probleme zu stoßen, die ein komplexes System wie LaTeX dem Anfänger bereitet. Es werden weiterhin auch moderne Konzepte und Entwicklungen von LaTeX vorgestellt, die dem Anwender interessante und hilfreiche Tools zur Verfügung stellen. Behandelt werden u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* allgemeine Formatierung, Pakete Schriften</li> <li>* Gleitobjekte: Bilder, Tabellen</li> <li>* Verzeichnisse</li> <li>* Mathematiksatz</li> <li>* mehrsprachige Dokumente</li> <li>* Präsentationen</li> <li>* Diagramme</li> <li>* Typographische Feinheiten</li> <li>* Professionelle Briefe, Lebenslauf</li> </ul>	
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	<p>Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* ein TeX-System installieren und einrichten.</li> <li>* LaTeX-Dokumente mit komplexer Struktur erstellen und bearbeiten.</li> <li>* gängige Fehler in LaTeX-Dokumenten identifizieren und beheben.</li> </ul>	
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	

<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
<b>Nützliche Literatur</b>	

## Industriepraktikum

<b>Code</b> IInd	<b>Name</b> Industriepraktikum	
<b>Leistungspunkte</b> 1 FÜK pro 40h	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b>
<b>Lehrform</b> Tätigkeit in einem Industrieunternehmen	<b>Arbeitsaufwand</b> 160 h; davon mind. 150 h Präsenzzeit im Unternehmen 10 h Berichtserstellung	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Erfahrung bei der Hardware- und/oder Softwareentwicklung in einem industriellen Kontext	
<b>Inhalt</b>		
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine	
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Ca. 4-seitiger schriftlicher Bericht über die durchgeführte Tätigkeit und Erfahrung	
<b>Nützliche Literatur</b>		

## Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz

<b>Code</b> IBil	<b>Name</b> Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz	
<b>Leistungspunkte</b> 1 FÜK pro 40h	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b>
<b>Lehrform</b> Teilnahme an einer im Block durchgeführten Informatik-Veranstaltung mit Inhalten, die im Studiengang Angewandte Informatik nicht vermittelt werden	<b>Arbeitsaufwand</b> Mindestens 40 h Präsenzzeit bei der Veranstaltung	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Erfahrung mit über das Studium hinausgehenden fachlichen Inhalten und intensiven Diskussionen dazu	
<b>Inhalt</b>		
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme-Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine	
<b>Prüfungs-modalitäten</b>	schriftlicher Bericht über die Veranstaltung und Erfahrung (ca. 1 Seite pro LP) (unbenotet)	
<b>Nützliche Literatur</b>		

## Auslandsstudium

<b>Code</b> IAus	<b>Name</b> Auslandsstudium	
<b>Leistungspunkte</b> 4 FÜK für 3 Zeitmonate	<b>Dauer</b> 3 Monate	<b>Turnus</b>
<b>Lehrform</b> Studium außerhalb von Deutschland	<b>Arbeitsaufwand</b> 160 h; davon 120h Einleben in den fremden Studienkontext 40h Reflexion und Berichtserstellung	<b>Verwendbarkeit</b> B.Sc. Angewandte Informatik
<b>Lernziel</b>	Erfahrung mit dem Studienalltag in einem anderen Land	
<b>Inhalt</b>		
<b>Vermittelte Kompetenzen</b>		
<b>Teilnahme- Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Nützliche Vorkenntnisse</b>	keine	
<b>Prüfungs- modalitäten</b>	ca. 4-seitiger schriftlicher Bericht über das durchgeführte Studium und die Erfahrungen dabei (unbenotet)	
<b>Nützliche Literatur</b>		

# 5 Anwendungsgebiete

## Astronomie

Experimentalphysik I, II	14	LP
Einführung in die Astronomie I, II	8	LP
Astrophysikalisches Praktikum	2	LP
<hr/>		
	24	LP

Hierbei kann die Vorlesung *Experimentalphysik I* durch *Theoretische Physik I* ersetzt werden. Letzteres wird empfohlen, falls das Studium zum Master fortgesetzt werden soll.

## Biowissenschaften

Grundvorlesung Biologie I (Vorlesung einschließlich Prüfung)	5	LP
Grundvorlesung Biologie II (Vorlesung einschließlich Prüfung)	9	LP
Grundkurs Biologie IV	4	LP
Grundkurs Methoden der molekularen Biowiss. (Praktikum)	6	LP
<hr/>		
	24	LP

oder alternativ

Grundvorlesung Biologie II (Vorlesung einschließlich Prüfung)	9	LP
Grundvorlesung Biologie III (Vorlesung einschließlich Prüfung)	9	LP
Grundkurs Methoden der molekularen Biowiss. (Praktikum)	6	LP
<hr/>		
	24	LP

Inhaltlich empfohlen ist die zweite Variante.

## Chemie

Sicherheitsvorlesung 'Sicherheit und Gefahrstoffkunde'	0	LP
(Einführung in die) Allgemeine Chemie	6	LP
Anorganisch-chemisches Praktikum für Geowissenschaftler und Mathematiker	8(+1)	LP
Physikalische Chemie I	9	LP
	<hr/>	
	24	LP

Für das Praktikum vgl. Modulhandbuch der Geowissenschaften (allerdings ohne Übungen).

## Computerlinguistik

Einführung in die Computerlinguistik	6	LP
Formale Syntax	6	LP
Formale Semantik	6	LP
Statistische Methoden für die Computerlinguistik	6	LP
	<hr/>	
	24	LP

## Geographie

Grundlagen Humangeographie (Vorlesung, Übung, Exkursion: WS)	8	LP
Grundlagen Physische Geographie (Vorl., Übung, Exkursion: WS)	8	LP
Methoden in der Geographie II: Kartographie (Block: SS)	6(+2)	LP
	<hr/>	
	24	LP

## Geowissenschaften

System Erde (Vorlesung, Übung: WS)	5	LP
Bausteine der Erde (Vorlesung, Übung: WS)	3	LP
Erdgeschichte (Vorlesung, Übung: SS)	4	LP
	<hr/>	
	12	LP

Weitere 12 LP können aus den folgenden Modulen gewählt werden. Die Geländeübung für Nebenfächler und das Modul Geologische Karten und Schnitte wird empfohlen, die Teilnehmeranzahl ist aber begrenzt.

Geologische Karten und Schnitte (Übung: SS)	3	LP
Geländeübungen für Nebenfächler (wechselndes Angebot)	je 1-2	LP
Kristallographie für Geowissenschaftler (Vorlesung, Übung: SS)	1	LP
Geodynamik, Magmatismus, Metamorphose (Vorlesung, Übung: SS)	5	LP
Grundlagen der Geochemie und Isotopengeologie (Vorl., Übg.: WS)	4	LP
Grundlagen der Strukturgeologie und Tektonik (Vorl., Übung: SS)	3	LP
Grundlagen der Paläontologie und Biogeologie (Vorl., Übung: WS)	3	LP
Sedimente und Sedimentgesteine (Vorlesung, Übung: SS)	4	LP
Einführung in die Umweltgeochemie (Vorlesung, Übung: SS)	3	LP
Geochemie von Böden (Vorlesung, Übung: WS)	2	LP

## Mathematik

Eine Auswahl aus Modulen des Pflicht- oder Wahlpflichtbereichs aus dem Bachelor-Modulhandbuch Mathematik im Umfang von 24 LP. Dabei dürfen keine Module gewählt werden, die im Hauptfach Informatik eingebracht werden. Weiterhin ist bei der Auswahl darauf zu achten, dass die Voraussetzungen des jeweiligen Moduls erfüllt sind.

## Medizinische Informatik

Medizin 1	4	LP
Medizin 2	2	LP
Medizinische Methodologie	1	LP
Einführung in die medizinische Dokumentation	1	LP
Grundlagen der Informationssysteme im Gesundheitswesen	1	LP
Einführung und Betrieb von Inf.sys. im Gesundheitswesen	1	LP
Taktisches Management von Inf.sys. im Gesundheitswesen	2	LP
Krankenhausinformationssysteme	3	LP
Biometrie und Epidemiologie	3	LP
	18	LP

Diese müssen ergänzt werden durch 6 LP, die in einer der folgenden 2 Vertiefungen erbracht werden:

Vertiefung 1: Management von Informations.Sys. im Gesundheitswesen:

Praktikum Medizinische Informatik	4	LP
Seminar	2	LP

Vertiefung 2: Bioinformatik:

Einführung in die Bioinformatik	3	LP
Biologische und chemische Methoden der Bioinformatik	3	LP

## Philosophie

Einführung in die Philosophie	9(+1)	LP
Proseminar im philosoph. Wahlbereich (PW1 oder SP2 oder GP2)	6	LP
Hauptseminar (PW2)	8	LP
<hr/>		
	24	LP

Alternativ kann statt *Einführung in die Philosophie* auch der Grundkurs *Systematische Philosophie* oder der Grundkurs *Geschichte der Philosophie* belegt werden.

## Physik

Experimentalphysik I oder II	7(+1)	LP
Theoretische Physik I, II	16	LP
<hr/>		
	24	LP

Dazu wird der Kurs *Physikalisches Praktikum für Anfänger* (4 LP im Bereich Fachübergreifende Kompetenzen) in der vorlesungsfreien Zeit empfohlen. Bei einer geplanten Fortsetzung zum Master wird die Wahl von Experimentalphysik II empfohlen.

## Wirtschaftswissenschaften

Einführung in die Politische Ökonomik	8	LP
Makroökonomik	8	LP
Mikroökonomik	8	LP
<hr/>		
	24	LP

Das Modul *Einführung in die Politische Ökonomik* wurde umbenannt in *Einführung in die Volkswirtschaftslehre*.