

# Studienplan Informatik (B.Sc.)

Wintersemester 2015 / 2016  
Stand: 19.08.2015

Fakultät für Informatik



Herausgeber:

Fakultät für Informatik  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
76131 Karlsruhe  
[www.informatik.kit.edu](http://www.informatik.kit.edu)

Foto: KIT

Ansprechpartner:  
[beratung-informatik@informatik.kit.edu](mailto:beratung-informatik@informatik.kit.edu)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Studienplan – Einführung</b>	<b>5</b>
1.1 Modularisierung der Informatik-Studiengänge	5
1.1.1 Leistungsstufen	6
1.2 Studiengangs- und Qualifikationsprofil	6
1.2.1 Versionierung von Modulen	6
1.3 Orientierungsprüfung	7
1.4 An-/Abmeldung und Wiederholung von Prüfungen	7
1.5 Zusatzleistungen	7
1.6 Vorzugsleistungen	8
1.7 Studienberatung	8
<b>2 Studienplan – Struktur</b>	<b>8</b>
2.1 Pflichtmodule – SPO 2008	8
2.2 Pflichtmodule – SPO 2015	8
2.3 Wahlmodule – SPO 2008	10
2.4 Wahlmodule – SPO 2015	10
2.4.1 Stammmodule	11
2.4.2 Proseminar	12
2.4.3 Sonstige Informatik-Wahlmodule	12
2.5 Ergänzungsfachmodule	12
2.6 Schlüsselqualifikationen	12
<b>3 Module des Studiengangs Bachelor Informatik</b>	<b>14</b>
3.1 Pflichtmodule	14
Grundbegriffe der Informatik- IN1INGI	14
Programmieren- IN1INPROG	15
Höhere Mathematik- IN1MATHHM	17
Analysis- IN1MATHANA	19
Lineare Algebra- IN1MATHLA	20
Lineare Algebra und Analytische Geometrie- IN1MATHLAAG	22
Algorithmen I- IN1INALG1	24
Technische Informatik- IN1INTI	26
Softwaretechnik I- IN1INSWT1	28
Betriebssysteme- IN2INBS	29
Praktische Mathematik- IN2MATHPM	30
Praxis der Software-Entwicklung- IN2INSWP	31
Teamarbeit in der Software-Entwicklung- IN2INSWPS	32
Theoretische Grundlagen der Informatik- IN2INTHEOG	33
Kommunikation und Datenhaltung- IN2INKD	34
Programmierparadigmen- IN3INPROGP	35
3.2 Module des Wahlbereichs Informatik	36
3.2.1 Stammmodule	36
Echtzeitsysteme- IN3INEZS	36
Formale Systeme- IN3INFS	37
Telematik- IN3INTM	39
Kognitive Systeme- IN3INKS	40
Rechnerstrukturen- IN3INRS	41
Sicherheit- IN3INSICH	43
Softwaretechnik II- IN3INSWT2	45
Computergrafik- IN3INCG	46
Algorithmen II- IN3INALG2	47
3.3 Bachelorarbeit	48
Bachelorarbeit- IN3INBATHESIS	48
Teamarbeit und Präsentation in der Software-Entwicklung- 2400002	49



## 1 Studienplan – Einführung

Der Studienplan definiert über die abstrakten Regelungen der Prüfungsordnung hinausgehende Details des Bachelor-Studiengangs Informatik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Um Studienanfängern wie auch bereits Studierenden die Studienplanung zu erleichtern, dient der Studienplan als Empfehlung, das Studium optimal zu strukturieren. So können u. a. persönliche Fähigkeiten der Studierenden in Form von Wahlpflichtfächern, Ergänzungsfächern wie auch Schlüsselqualifikationen von Anfang an berücksichtigt werden und Pflichtveranstaltungen, abgestimmt auf deren Turnus (WS/SS), in den individuellen Studienplan von Beginn an aufgenommen werden.

### 1.1 Modularisierung der Informatik-Studiengänge

Wesentliche Merkmale des neuen Systems im Zuge des Bologna-Prozesses ergeben sich in der modularisierten Struktur des Studiengangs. So können mehrere Lehrveranstaltungen zu einem Modul gebündelt werden. Ein Modul kann allerdings auch aus nur einer Lehrveranstaltung bestehen. Module selbst werden wiederum in folgende sieben Fächer eingeordnet:

- Theoretische Informatik
- Praktische Informatik
- Technische Informatik
- Mathematik
- Wahlbereich Informatik
- Ergänzungsfach
- Schlüsselqualifikationen

Im Bachelor-Studiengang Informatik gibt es eine Differenzierung zwischen Pflicht-, Stamm- und Wahlmodulen. Pflichtmodule vermitteln die Grundlagen des Informatikstudiums und müssen daher von allen Studierenden im Laufe ihres Studiums besucht werden. Sie stammen aus den Fächern *Theoretische Informatik*, *Praktische Informatik*, *Technische Informatik* und *Mathematik*. Stammmodule hingegen werden im Bachelor-Studiengang dem Fach *Wahlbereich Informatik* zugeordnet. Inhaltlich dienen sie der Ergänzung der im Pflichtbereich noch nicht abgedeckten Basisthemen der Informatik. Wahlmodule sind ihrem Namen entsprechend für Studierende aus dem Angebot des jeweiligen Semesters frei wählbar.

Um die Transparenz bezüglich der durch den Studierenden erbrachten Leistung zu gewährleisten, werden Studien- und Prüfungsleistungen mit Leistungspunkten (LP), den so genannten ECTS-Punkten, bewertet. Diese sind im Modulhandbuch einzelnen Lehrveranstaltungen sowie Modulen zugeordnet und weisen durch ihre Höhe einerseits auf die Gewichtung einer Lehrveranstaltung in einem Modul und andererseits auf den mit der Veranstaltung verbundenen Arbeitsaufwand hin. Dabei entspricht ein Leistungspunkt einem Aufwand von ca. 30 Arbeitsstunden für einen durchschnittlichen Studierenden. Erhält man durch die belegten Prüfungsleistungen in einem Modul mehr LP als dem Modul zugeordnet sind, so werden die überschüssigen LP auf die Modulgröße abgeschnitten. Die Note des Moduls berechnet sich mit Berücksichtigung aller im Modul erbrachten LP. Für die Abschlussnote werden die überschüssigen LP allerdings nicht berücksichtigt. Weitere Details zur Berechnung der Bachelor-Abschlussnote werden auf der Fakultätswebseite (<http://www.informatik.kit.edu/faq-info.php>) veröffentlicht. In den Modulen wird durch diverse Erfolgskontrollen am Ende der Veranstaltung/-en überprüft, ob der Lerninhalt beherrscht wird. Diese Modulprüfungen können in schriftlicher oder mündlicher Form, wie auch als Erfolgskontrolle anderer Art stattfinden (nähere Erläuterung hierzu in der Studien- und Prüfungsordnung §4). Modulprüfungen können im Falle dessen, dass sich das Modul aus mehreren Lehrveranstaltungen zusammensetzt, auch aus mehreren Modulteilprüfungen bestehen.

Der durch Kapitel 2 gegebene Studienplan definiert nun detailliert die einzelnen Module, gibt Auskunft über die darin zu erreichenden Leistungspunkte und ordnet die Module den jeweiligen Fächern zu. Die daraus resultierenden Möglichkeiten, Module untereinander zu kombinieren, werden somit veranschaulicht. Da die Module sowie deren innere Struktur in Form von einzelnen Lehrveranstaltungen variieren, gibt das Modulhandbuch ab Kapitel 3 nähere Auskunft über die Veranstaltungen des jeweiligen Semesters, Prüfungsbedingungen, Inhalte sowie die Gewichtung hinsichtlich der ECTS-Punkte. Der Studienplan hingegen dient der Grobstruktur hinsichtlich des Studienaufbaus. Er ist in seiner Aussage bezüglich der temporalen Ordnung der meisten Module exemplarisch und nicht bindend. Um jedoch die durch die Prüfungsordnung vorgegebenen Fristen einhalten zu können, ist es entscheidend, den Empfehlungen des Plans zu folgen.

### 1.1.1 Leistungsstufen

Das Bachelorstudium Informatik besteht aus drei Studienjahren mit jeweils zwei Semestern, wodurch verschiedene Leistungsstufen entstehen, die bei der Wahl des persönlichen Studienplans berücksichtigt werden müssen. Die Module für *Leistungsstufe 1* ermöglichen den Einstieg in das Informatikstudium und sind somit für Studienanfänger im ersten bzw. zweiten Semester zu absolvieren. *Leistungsstufe 2* beinhaltet Module, die im zweiten Studienjahr, also im dritten und vierten Semester, relevant sind. Im Bachelor-Studiengang Informatik bezeichnet die *Leistungsstufe 3* die höchste Stufe der Anforderungen und ist für das fünfte bzw. sechste Semester bestimmt, wo vielfältige Grundlagen des Studiums den Studierenden bereits bekannt sind und die Anforderungen an sie gesteigert werden können. Für Teilnehmer am MINT-Kolleg beziehen sich die Leistungsstufen auf das Studium nach dem MINT-Kolleg.

## 1.2 Studiengangs- und Qualifikationsprofil

Der Bachelorstudiengang Informatik vermittelt die wissenschaftlichen Grundlagen der Informatik, einschließlich umfangreicher Mathematikkenntnisse. Der Studiengang bietet eine fundierte und zugleich breit angelegte Ausbildung, die die verschiedenen Teilgebiete der Informatik abdeckt (Grundlagenstudium), wobei theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten aufeinander aufbauend vermittelt werden. Hinzu kommt ein Wahlbereich, in dem aus einem vielfältigen, vertiefenden Lehrangebot ausgewählt werden kann und eine erste Spezialisierung in mindestens zwei Gebieten erfolgt (Wahlfach). Das Studium wird ergänzt durch Inhalte aus einem benachbarten Fachgebiet (Ergänzungsfach) sowie durch die Vermittlung sozialer Kompetenz und Teamfähigkeit (als Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen).

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Informatik verfügen insbesondere über die folgenden Kompetenzen:

- **Methoden der Informatik (Kernkompetenz)**  
Sie kennen die theoretischen Grundlagen der Informatik ebenso wie die praktisch relevanten Methoden und Verfahren der verschiedenen Informatik-Gebiete. Sie sind in der Lage, die vielfältigen Aufgabenstellungen der Informatik selbstständig zu bewältigen – insbesondere auch Aufgabenstellungen, die sich aus Anwendungsgebieten ergeben. Sie können komplexe Probleme erfassen, strukturieren und mit Methoden der Informatik lösen.
- **Kommunikation**  
Sie können Themen der Informatik in Wort und Schrift darstellen und mit Informatikern wie Fachfremden überzeugend diskutieren.
- **Teamarbeit**  
Sie können in Teams interdisziplinär arbeiten.
- **Gesellschaftliche Bedeutung (zivilgesellschaftliches Engagement)**  
Sie kennen die gesellschaftliche Relevanz von Informatik und können entsprechend verantwortungsvoll handeln.
- **Fortbildung (Persönlichkeitsentwicklung)**  
Sie können sich auf neue Technologien einstellen und ihr Wissen auf zukünftige Entwicklungen übertragen.

### 1.2.1 Versionierung von Modulen

Module sind dynamische Konstrukte, in denen es regelmäßig zu Aktualisierungen und somit zu Änderungen kommt. In manchen Fällen werden Module nicht mehr angeboten, manchmal ändern sich die darin angebotenen Lehrveranstaltungen und/oder Voraussetzungen/Bedingungen.

Wenn auch für die Studierenden immer das Modulhandbuch des aktuellen Semesters verbindlich ist, so gilt im Änderungsfall grundsätzlich Vertrauensschutz. Ein Studierender hat einen Anspruch darauf, ein Modul in der selben Form abzuschließen, in der er es begonnen hat. Der Schutz bezieht sich nur auf die Möglichkeit, die Prüfung für das Modul weiterhin ablegen zu können, nicht aber auf das Angebot der Lehrveranstaltung während des Semesters. Als Beginn gilt dabei das Semester, in dem die ersten Prüfungsleistungen im Modul erbracht wurden. Sollte es in diesem Zusammenhang zu Problemen mit der Online-Anmeldung zu Prüfungen kommen, so sollten die Betroffenen mit dem Studierendenservice Kontakt aufnehmen oder die Studienberatung der Fakultät aufsuchen. Wenn ein Modul begonnen wurde, aber nicht mehr beendet werden kann, so sollten die Betroffenen die Studienberatung der Fakultät kontaktieren.

Das endgültige Modulhandbuch für das Wintersemester 2015 / 2016 und somit die Liste der Module, die im Wahlbereich wählbar sind, wird voraussichtlich Ende September veröffentlicht. Für Studierende, die sich im 3. FS oder höher befinden, gilt voraussichtlich die Auswahl der Module aus dem Modulhandbuch des Sommersemesters 2015.

### 1.3 Orientierungsprüfung

Nach Ablauf des ersten Studienjahres wird von den Studierenden das Ablegen einer Orientierungsprüfung verlangt. Sie dient der Kontrolle, ob die für das weiterführende Studium relevanten Grundkenntnisse erworben wurden. Die Orientierungsprüfung ist bis zum Ende des dritten Fachsemesters zu bestehen, einschließlich etwaiger Wiederholungen. Bei nachweislicher Teilnahme am MINT-Kolleg verlängert der Bachelor-Prüfungsausschuss auf Antrag den Prüfungszeitraum für die Orientierungsprüfung.

Die Orientierungsprüfung erfolgt studienbegleitend. Ab dem Wintersemester 2015 /2016 setzt sich die Orientierungsprüfung aus den Modulprüfungen

- *Grundbegriffe der Informatik,*
- *Programmieren und*
- *Lineare Algebra I oder Lineare Algebra und analytische Geometrie I*

zusammen. Für den Abschluss eines Moduls kann es notwendig sein, Übungsscheine erfolgreich zu absolvieren. Für Studierende, die bereits im Studiengang immatrikuliert sind, ändern sich die Bedingungen nicht (s. Modulhandbuch SS 2015).

### 1.4 An-/Abmeldung und Wiederholung von Prüfungen

Die An- und Abmeldung zu Modul(teil)prüfungen erfolgt in den Bachelor-/Master-Studiengängen online über das Studierendenportal. Die An- und Abmeldefristen werden rechtzeitig in den Lehrveranstaltungen und/oder auf den Webseiten der Prüfer bekanntgegeben. Die Studierenden werden dazu aufgefordert, sich vor dem Prüfungstermin zu vergewissern, dass sie im System tatsächlich den Status "angemeldet" haben (z.B. Ausdruck). In Zweifelsfällen sollte das Studierendenservice kontaktiert werden. Die Teilnahme an einer Prüfung ohne Online-Anmeldung ist nicht gestattet!

Grundsätzlich kann jede Erfolgskontrolle mündlicher oder schriftlicher Art einmal wiederholt werden. Im Falle einer schriftlichen Prüfung erfolgt nach zweimaligem Nichtbestehen zeitnah (in der Regel im selben Prüfungszeitraum) eine mündliche Nachprüfung. In dieser können nur noch die Noten "ausreichend" (4,0) oder "nicht ausreichend"(5,0) vergeben werden. Ist eine Prüfung endgültig nicht bestanden, so gilt der Prüfungsanspruch im Fach Informatik und für alle artverwandten Studiengänge als verloren. Eine Teilnahme an weiteren Prüfungen ist nicht möglich, solange der Prüfungsanspruch nicht durch Genehmigung eines Rektorantrags (Antrag auf Zweitwiederholung) wieder hergestellt wurde. Der Antrag ist beim Bachelor-Prüfungsausschuss zu stellen. Wurde ein Rektorantrag genehmigt, kann der Studierende wieder an Erfolgskontrollen teilnehmen, bekommt diese aber im Erfolgsfall erst angerechnet, wenn die endgültig nicht bestandene Prüfung bestanden wurde. Prüfungen, die mit einer Erfolgskontrolle anderer Art abgelegt werden, können beliebig wiederholt werden, falls in der Modul- oder LV-Beschreibung keine weiteren Regelungen vorgesehen sind.

Zu beachten ist, dass für Prüfungen, die Bestandteil der Orientierungsprüfung sind, kein Antrag auf Zweitwiederholung gestellt werden kann!

### 1.5 Zusatzleistungen

Im Bachelor-Studiengang Informatik können bis zu 20 Leistungspunkte an Zusatzleistungen erbracht werden. Diese zählen weder was den Umfang noch die Note betrifft zum Bachelor-Abschluss. Aus diesem Grund werden Sie über ein Zusatzkonto in der Regel manuell beim Studierendenservice angemeldet. Zusatzleistungen sind genehmigungspflichtig und müssen immer formlos beim Prüfungsausschuss, z. Hd. des Informatik Studiengangservices, beantragt werden. Bis auf die vorgezogenen Leistungen können Zusatzleistungen auf Antrag beim zuständigen Prüfungsausschuss in Form von Modulen im Zeugnis aufgeführt werden. Die Anzahl der Zusatzmodule, die im Zeugnis aufgenommen werden können, ist auf zwei beschränkt.

## 1.6 Vorzugsleistungen

Um den Übergang vom Bachelor- in das Masterstudium ohne Zeitverlust zu ermöglichen, besteht die Möglichkeit in den letzten Semester des Bachelorstudiums bis zu 30 LP Vorzugsleistungen zu erbringen. Diese Leistungen können manuell im Studierendenservice angemeldet werden. Um Vorzugsleistungen erbringen zu dürfen, müssen Studierende mind. 120 LP im Bachelorstudium bereits erbracht haben. Die Übertragung dieser Leistungen im Masterstudium erfolgt anhand eines Antragsformular im Studierendenservice.

## 1.7 Studienberatung

Hilfe bei Problemen mit dem Studium, Anträgen aller Art oder auch einfach bei Fragen zur Studienplanung wird von der Fakultät für Informatik durch den Informatik Studiengangservice (ISS) ([beratung-informatik@informatik.kit.edu](mailto:beratung-informatik@informatik.kit.edu)), angeboten. Der ISS ist offizieller Ansprechpartner und erteilt verbindliche Auskünfte.

Aber auch die Fachschaft der Fakultät für Informatik bietet eine qualifizierte Beratung an. Hier können beispielsweise Detailfragen zur Formulierung von Härtefallanträgen geklärt werden. Darüber hinaus können bei der Fachschaft alte Klausuren und Prüfungsprotokolle erworben werden.

Schließlich bietet der Studienleitfaden der Fakultät allgemeine Informationen über das Studium betreffende Angelegenheiten, wie zum Beispiel Studiengangsbeschreibungen, Informationen zu Wohnheimen und BAföG. Er ist auf der Fakultätswebseite ([www.informatik.kit.edu](http://www.informatik.kit.edu)) zu finden.

## 2 Studienplan – Struktur des Bachelor-Studiengangs Informatik

Im Laufe des sechssemestrigen Studiums werden insgesamt 180 Leistungspunkte für den erfolgreichen Abschluss erbracht. Die Leistungspunkte werden überwiegend in den verschiedenen Modulen der einzelnen Fächer erzielt, aber auch in der am Ende des Studiums angefertigten Bachelorarbeit, die mit 15 Leistungspunkten angerechnet wird. Hier sei noch angemerkt, dass die Verteilung der zu erwerbenden Leistungspunkte gleichmäßig auf die einzelnen Semester erfolgen sollte.

Im Folgenden wird ein Überblick zum gesamten Bachelorstudium vermittelt. Einige der Module des Bachelor-Studiengangs sind Pflichtmodule, welche immer absolviert werden müssen. Andere sind Wahlmodule und können je nach individuellem Studienplan belegt werden. Es müssen im Laufe des Bachelorstudiums aber mindestens zwei Stammmodule im Umfang von je 6 LP belegt werden, die dem Wahlbereich Informatik zugeordnet werden.

### 2.1 Pflichtmodule – SPO 2008

Die Pflichtmodule des Studiengangs stammen aus den Fächern *Theoretische Informatik*, *Praktische Informatik*, *Technische Informatik*, *Mathematik* und *Schlüsselqualifikationen*. Tabelle 1 gibt einen Überblick, welche Module Teil des Pflichtprogramms sind und welchem Semester diese zugeordnet sind. Dabei ist zu beachten, dass im Fach Mathematik wahlweise das Modul „Höhere Mathematik“ (15 LP) oder „Analysis“ (18 LP) sowie statt dem Modul „Lineare Algebra“ (14 LP) auch das Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ (18 LP) belegt werden kann.

Tabelle 3 gibt einen genauen Überblick, welche Lehrveranstaltungen des Pflichtprogramms in den einzelnen Semestern studienplanmässig zu besuchen sind.

Zu beachten ist, dass statt der Mathematik-Module auch das jeweils analoge Modul aus dem Bachelor-Studiengang Mathematik gewählt werden kann. Es muss eine der Module *Höhere Mathematik* oder *Analysis* bzw. *Lineare Algebra* oder *Lineare Algebra und Analytische Geometrie* belegt werden.

### 2.2 Pflichtmodule – SPO 2015

Die Pflichtmodule des Studiengangs stammen aus den Fächern *Theoretische Informatik*, *Praktische Informatik*, *Technische Informatik*, *Mathematik* und *Schlüsselqualifikationen*. Tabelle 2 gibt einen Überblick, welche Module Teil des Pflichtprogramms sind und welchem Semester diese zugeordnet sind. Dabei ist zu beachten, dass im Fach Mathematik wahlweise das Modul „Höhere Mathematik“ (15 LP) oder „Analysis“ (18 LP) sowie statt dem Modul „Lineare Algebra“ (14 LP) auch das Modul „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ (18 LP) belegt werden kann.

Tabelle 4 gibt einen genauen Überblick, welche Lehrveranstaltungen des Pflichtprogramms in den einzelnen Semestern studienplanmässig zu besuchen sind.



Modul-ID	Modul	Koordinator	LP
<b>Module Theoretische Informatik</b>			
IN1INGI	Grundbegriffe der Informatik	Worsch	4
IN1INALG1	Algorithmen I	Wagner, Sanders	6
IN2INTHEOG	Theor. Grundl. d. Informatik	Wagner, Müller-Quade	6
IN3INALG2	Algorithmen II	Wagner, Sanders	6
<b>Module Praktische Informatik</b>			
IN1INPROG	Programmieren	Snelting, Sinz	5
IN1INSWT1	Softwaretechnik I	Tichy, Reussner	6
IN2INSWP	Praxis der Software-Entwicklung	Snelting	6
IN2INBS	Betriebssysteme	Bellosa	6
IN2INKD	Kommunikation und Datenhaltung	Zitterbart, Böhm	8
IN3INPROGP	Programmierparadigmen	Snelting	6
<b>Module Technische Informatik</b>			
IN1INTI	Technische Informatik	Karl	12
<b>Module Mathematik</b>			
IN1MATHHM	Höhere Mathematik	Schmoeger	15
(IN1MATHANA	Analysis	Plum, Reichel, Schnaubelt, Weis	18)
IN1MATHLA	Lineare Algebra	Kühnlein, Spitzmüller	14
(IN1MATHLAAG	Lineare Algebra u. Analyt. Geometrie	Kühnlein	18)
IN2MATHPM	Praktische Mathematik	Henze, Wieners	9
<b>Module Schlüsselqualifikationen</b>			
IN2INTSE	Teamarbeit in der Software- Entwicklung	Snelting	2
	Summe		111 (118)

Tabelle 1: Pflichtmodule des Bachelor-Studiengangs SPO 2008

Modul-ID	Modul	Koordinator	LP
<b>Module Theoretische Informatik</b>			
IN1INGI	Grundbegriffe der Informatik	Worsch	6
IN1INALG1	Algorithmen I	Wagner, Sanders	6
IN2INTHEOG	Theor. Grundl. d. Informatik	Wagner, Müller-Quade	6
<b>Module Praktische Informatik</b>			
IN1INPROG	Programmieren	Snelting, Sinz	5
IN1INSWT1	Softwaretechnik I	Tichy, Reussner	6
IN2INSWP	Praxis der Software-Entwicklung	Snelting	7
IN2INBS	Betriebssysteme	Bellosa	6
IN2INKD	Kommunikation und Datenhaltung	Zitterbart, Böhm	8
IN3INPROGP	Programmierparadigmen	Snelting	6
<b>Module Technische Informatik</b>			
IN1INTI	Technische Informatik	Karl	12
<b>Module Mathematik</b>			
IN1MATHHM	Höhere Mathematik	Schmoeger	15
(IN1MATHANA	Analysis	Plum, Reichel, Schnaubelt, Weis	18)
IN1MATHLA	Lineare Algebra	Kühnlein, Spitzmüller	14
(IN1MATHLAAG	Lineare Algebra u. Analyt. Geometrie	Kühnlein	18)
IN2MATHPM	Praktische Mathematik	Henze, Wieners	9
<b>Module Schlüsselqualifikationen</b>			
IN2INTSE	Teamarbeit in der Software- Entwicklung	Snelting	2
	Summe		108 (115)

Tabelle 2: Pflichtmodule des Bachelor-Studiengangs SPO 2015

Zu beachten ist, dass statt der Mathematik-Module auch das jeweils analoge Modul aus dem Bachelor-Studiengang Mathematik gewählt werden kann. Es muss eine der Module *Höhere Mathematik* oder *Analysis* bzw. *Lineare*

Modul-ID	Lehrveranstaltung	SWS	LP
<b>1. Semester</b>			
IN1INGI	Grundbegr. d. Informatik	2/1/2	4.0
IN1INPROG	Programmieren	2/0/2	5.0
IN1MATHHM	Höhere Mathematik I	4/2/2	9.0
IN1MATHLA	Lineare Algebra I	4/2/2	9.0
			27.0
<b>2. Semester</b>			
IN1INALG1	Algorithmen I	3/1/2	6.0
IN1INSWT1	Softwaretechnik I	3/1/2	6.0
IN1INTI	Rechnerorganisation	3/1/2	6.0
IN1MATHHM	Höhere Mathematik II	3/1/2	6.0
IN1MATHLA	Lineare Algebra II	2/1/2	5.0
			29.0
<b>3. Semester</b>			
IN2INTHEOG	Theor. Grundl. der Informatik	3/1/2	6.0
IN2INSWP	Praxis der Software-Entwicklung	0/4/0	6.0
IN2INTSE	Teamarbeit in der Softwareentwicklung	0/2/0	2.0
IN2INBS	Betriebssysteme	3/1/2	6.0
IN1INTI	Digitaltechnik u. Entwurfsverfahren	3/1/2	6.0
IN2MATHPM	Wahrscheinlichkeitstheorie u. Statistik	2/1/0	4.5
			30.5
<b>4. Semester</b>			
IN2INKD	Einführung in Rechnernetze	2/1/0	4.0
IN2INKD	Datenbanksysteme	2/1/0	4.0
IN2MATHPM	Numerik	2/1/0	4.5
			12.5
<b>5. Semester</b>			
IN3INPROGP	Programmierparadigmen	3/1	6.0
IN3INALG2	Algorithmen II	3/1	6
			12.0
			111.0

Tabelle 3: Studienplan für die Pflichtveranstaltungen – SPO 2008

*Algebra* oder *Lineare Algebra und Analytische Geometrie*) belegt werden.

## 2.3 Wahlmodule – SPO 2008

Im Wahlbereich können beliebige Module aus dem Wahlangebot in Kapitel 3.2 belegt werden. Insgesamt umfasst der Wahlbereich max. 29 LP (falls das Modul "Analysis" statt "Höhere Mathematik" und/oder das Modul "Lineare Algebra und Analytische Geometrie" statt "Lineare Algebra" belegt wurde, max. 26 LP bzw. 22 LP). Dabei muss beachtet werden, dass mindestens zwei Stammmodule, wie in Kapitel 2.4.1 aufgeführt, belegt werden müssen. Außerdem muss ein Proseminar mit mindestens 3 LP absolviert werden. Insgesamt können im Bachelor-Studiengang Informatik bis zu 9 LP aus Praktika, Basispraktika und Seminaren (inkl. das Proseminar) erbracht werden. Hierbei werden nur die Seminare und Praktika berücksichtigt, die an der Fakultät für Informatik (also nicht im Ergänzungsfach) erbracht werden.

Wenn durch die belegten Module mehr als 29 LP im Wahlbereich anfallen, findet auf der Ebene des Wahlbereichs ein Verschnitt statt. Die Note des Wahlbereichs trägt mit 29 LP zu der Bachelor-Abschlussnote bei. Es ist nicht möglich neue Module im Wahlbereich zu belegen, wenn die Grenze von 29 LP erreicht wurde.

## 2.4 Wahlmodule – SPO 2015

Im Wahlbereich können beliebige Module aus dem Wahlangebot in Kapitel 3.2 belegt werden. Insgesamt umfasst der Wahlbereich max. 32 LP (falls das Modul "Analysis" statt "Höhere Mathematik" und/oder das Modul "Lineare Algebra und Analytische Geometrie" statt "Lineare Algebra" belegt wurde, max. 29 LP bzw. 25 LP). Dabei muss

Modul-ID	Lehrveranstaltung	SWS	LP
<b>1. Semester</b>			
IN1INGI	Grundbegr. d. Informatik	2/1/2	6.0
IN1INPROG	Programmieren	2/0/2	5.0
IN1MATHHM	Höhere Mathematik I	4/2/2	9.0
IN1MATHLA	Lineare Algebra I	4/2/2	9.0
			27.0
<b>2. Semester</b>			
IN1INALG1	Algorithmen I	3/1/2	6.0
IN1INSWT1	Softwaretechnik I	3/1/2	6.0
IN1INTI	Rechnerorganisation	3/1/2	6.0
IN1MATHHM	Höhere Mathematik II	3/1/2	6.0
IN1MATHLA	Lineare Algebra II	2/1/2	5.0
			29.0
<b>3. Semester</b>			
IN2INTHEOG	Theor. Grundl. der Informatik	3/1/2	6.0
IN2INSWP	Praxis der Software-Entwicklung	0/4/0	7.0
IN2INTSE	Teamarbeit in der Softwareentwicklung	0/2/0	2.0
IN2INBS	Betriebssysteme	3/1/2	6.0
IN1INTI	Digitaltechnik u. Entwurfsverfahren	3/1/2	6.0
IN2MATHPM	Wahrscheinlichkeitstheorie u. Statistik	2/1/0	4.5
			30.5
<b>4. Semester</b>			
IN2INKD	Einführung in Rechnernetze	2/1/0	4.0
IN2INKD	Datenbanksysteme	2/1/0	4.0
IN2MATHPM	Numerik	2/1/0	4.5
			12.5
<b>5. Semester</b>			
IN3INPROGP	Programmierparadigmen	3/1	6.0
			12.0
			108.0

Tabelle 4: Studienplan für die Pflichtveranstaltungen – SPO 2015

beachtet werden, dass mindestens zwei Stammmodule, wie in Kapitel 2.4.1 aufgeführt, belegt werden müssen. Außerdem muss ein Proseminar mit mindestens 3 LP absolviert werden. Insgesamt können im Bachelor-Studiengang Informatik bis zu 9 LP aus Praktika, Basispraktika und Seminaren (inkl. das Proseminar) erbracht werden. Hierbei werden nur die Seminare und Praktika berücksichtigt, die an der Fakultät für Informatik (also nicht im Ergänzungsfach) erbracht werden.

Wenn durch die belegten Module mehr als 32 LP im Wahlbereich anfallen, findet auf der Ebene des Wahlbereichs ein Verschnitt statt. Die Note des Wahlbereichs trägt mit 32 LP zu der Bachelor-Abschlussnote bei. Es ist nicht möglich neue Module im Wahlbereich zu belegen, wenn die Grenze von 32 LP erreicht wurde.

### 2.4.1 Stammmodule

Stammmodule bestehen aus Veranstaltungen, die inhaltlich wichtige Basisthemen der Informatik abdecken, die im Kernstudium nicht als Pflichtveranstaltung eingeschlossen sind.

Für Studierende garantieren Stammmodule auch die Kontinuität eines jährlichen Turnus: Alle Stammmodule werden entweder jedes Winter- oder jedes Sommersemester angeboten. Dies kann im Allgemeinen für vertiefende Veranstaltungen des Wahlbereichs nicht garantiert werden.

Es ist zu beachten, dass auch im Master-Studiengang Informatik mindestens drei Stammmodule erbracht werden müssen und dass bereits im Bachelor geprüfte Module im Master-Studiengang nicht mehr belegt werden können. In Tabelle 5 sind alle Stammmodule aufgeführt. Die zugehörigen Modulbeschreibungen befinden sich in Kapitel 3.2.1.

Modul-ID	Modul	Koordinator	LP	Turnus
IN3INCG	Computergraphik	Dachsbacher	6	WS
IN3INEZS	Echtzeitsysteme	Wörn	6	SS
IN3INFS	Formale Systeme	Beckert, Schmitt	6	WS
IN3INKS	Kognitive Systeme	Dillmann, Waibel	6	SS
IN3INRS	Rechnerstrukturen	Karl	6	SS
IN3INSICH	Sicherheit	Müller-Quade	6	SS
IN3INSWT2	Softwaretechnik II	Reussner, Tichy	6	WS
IN3INTM	Telematik	Zitterbart	6	WS
IN3INALG2	Algorithmen II	Prautzsch	6	WS
	Robotik I	Asfour	6	WS
	Mensch-Maschine Interaktion	Beigl	6	WS

Tabelle 5: Liste der Stammmodule

### 2.4.2 Proseminar

Im Wahlfach des Bachelor-Studiengangs muss ein Proseminar im Umfang von mindestens 3 Leistungspunkten absolviert werden. Ein Proseminar dient als Vorbereitung für die Bachelorarbeit und vermittelt erste Kenntnisse in Literaturrecherche und Verfassen wissenschaftlicher Texte. Das im Modulhandbuch angebotene Proseminarmodul dient als Container für die einzelnen an den Instituten der Fakultät für Informatik angebotenen Proseminare. Als Proseminar können alle an der Fakultät angebotenen Proseminare belegt werden, auch wenn diese nicht explizit im Modulhandbuch aufgeführt werden. Grundsätzlich ist eine Anmeldung am jeweiligen Institut unabhängig von der Online-Anmeldung notwendig, da stets nur eine begrenzte Anzahl von Plätzen zur Verfügung steht. Es wird empfohlen das Proseminar im 3. oder im 4. FS abzulegen.

### 2.4.3 Sonstige Informatik-Wahlmodule

Sonstige vertiefende Wahlmodule werden nicht unbedingt regelmäßig angeboten und werden aus diesem Grund hier nicht aufgelistet. Das aktuelle Angebot wird voraussichtlich Ende September 2015 veröffentlicht. Einen Überblick kann dem Modulhandbuch für SS 2015 und dem Vorlesungsverzeichnis entnommen. Studierende können aus diesen Veranstaltungen frei wählen und sich so einen ersten Überblick über interessante Vertiefungsgebiete im späteren Masterstudium verschaffen.

Auf Antrag beim Bachelor-Prüfungsausschuss können Studierende bis zu zwei Module aus dem Master-Modulhandbuch bereits im Wahlbereich des Bachelorstudiums einbringen.

## 2.5 Ergänzungsfachmodule

Das Ergänzungsfach im Umfang von 21 Leistungspunkten soll Kenntnisse in einem der vielen Anwendungsgebiete der Informatik vermitteln. Es ist von eminenter Bedeutung für die weitere berufliche Entwicklung, die Informatik auch außerhalb der Kerngebiete erlernt zu haben.

Innerhalb der in Tabelle 6 genannten Fachrichtungen, gibt es zahlreiche Wahlmöglichkeiten. Teils werden die erforderlichen Leistungspunkte durch das Bestehen eines Moduls erreicht, teils ist das Ergänzungsfach in verschiedene Module aufgeteilt. Es ist zu beachten, dass die gewählten Module immer einem Fach entstammen. Die genaue Fachzuordnung befindet sich jeweils im Kopf der Modulbeschreibungen. Analog zum Wahlbereich werden anfallende überschüssige LP nicht in die Notenberechnung mit einbezogen. Es ist nicht möglich neue Module nach Erreichen von 21 LP zu belegen.

**Eine aktualisierte Liste der Module im Ergänzungsfach wird voraussichtlich Ende September veröffentlicht. Für Studierende, die sich im 3. FS oder höher befinden, gilt zunächst die Auswahl der Module aus dem Modulhandbuch des Sommersemesters 2015.**

## 2.6 Schlüsselqualifikationen

Ein Teil des Studiums ist auch der Erwerb von Schlüsselqualifikationen im Umfang von 6 LP. Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztrainings zur gezielten Schulung von Soft-Skills sowie Fremdsprachentrainings.

Ergänzungsfach	Koordinator
Elektro- und Informationstechnik	Siegel
Maschinenbau (Informationsmanagement im Ingenieurwesen)	Ovtcharova, Schwarz
Mathematik	Kühnlein
Physik	Haberland
Grundlagen des Rechts	Dreier
Volkswirtschaftslehre	Hilser
Betriebswirtschaftslehre	Hilser
Operation Research	Hilser

Tabelle 6: Liste der Ergänzungsfächer

Im Modul Schlüsselqualifikationen können alle Veranstaltungen des House of Competence (HoC), des Zentrums für angewandte Kulturwissenschaften (ZAK) (mit Ausnahme der Informatikveranstaltungen und Veranstaltungen aus dem Ergänzungsfach) und des Sprachenzentrums (SpZ), aber auch spezielle fakultätsinterne Angebote belegt werden. In dem hier integrierten Modulhandbuch werden im Gegensatz zu den fakultätsinternen Lehrveranstaltungen die einzelnen Lehrveranstaltungen des HoC, ZAK und SpZ nicht aufgeführt.

2 LP des Bereichs Schlüsselqualifikationen werden mit dem Pflichtmodul *Teamarbeit in der Softwareentwicklung* erbracht. Diese werden benotet. Alle weitere Schlüsselqualifikationen werden als nicht benotete Leistungen verbucht.

Teilnahmebescheinigungen können im Bereich der Schlüsselqualifikationen nicht angerechnet werden. Um die Leistungen anrechnen zu können, muss eine Erfolgskontrolle durchgeführt und deren Ergebnis bescheinigt werden.

## 3 Module des Studiengangs Bachelor Informatik

### 3.1 Pflichtmodule

#### Modul: Grundbegriffe der Informatik [IN1INGI]

**Koordination:** T. Worsch  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Theoretische Informatik

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

#### Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24001	Grundbegriffe der Informatik	2/2/2	W	6	T. Worsch

#### Erfolgskontrolle

Für den erfolgreichen Abschluss dieses Moduls ist das Bestehen eines Übungsscheins (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) sowie das Bestehen der Klausur (schriftliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO) erforderlich. Der Umfang der Klausur beträgt zwei Stunden.

Die Modulnote ist die Note der Klausur.

Achtung: Dieses Modul ist Bestandteil der Orientierungsprüfung gemäß § 8 Abs. 1 SPO. Die Prüfung ist bis zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten und bis zum Ende des 3. Fachsemesters zu bestehen.

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen grundlegende Definitionsmethoden und sind in der Lage, entsprechende Definitionen zu lesen und zu verstehen.
- Sie kennen den Unterschied zwischen Syntax und Semantik.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe aus diskreter Mathematik und Informatik und sind in der Lage sie richtig zu benutzen, sowohl bei der Beschreibung von Problemen als auch bei Beweisen.

#### Inhalt

- Algorithmen informell, Grundlagen des Nachweises ihrer Korrektheit  
Berechnungskomplexität, „schwere“ Probleme  
O-Notation, Mastertheorem
- Alphabete, Wörter, formale Sprachen  
endliche Akzeptoren, kontextfreie Grammatiken
- induktive/rekursive Definitionen, vollständige und strukturelle Induktion  
Hüllenbildung
- Relationen und Funktionen
- Graphen

**Modul: Programmieren [IN1INPROG]**

**Koordination:** G. Snelting  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Praktische Informatik

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24004	Programmieren	2/0/2	W	5	R. Reussner, G. Snelting

**Erfolgskontrolle**

Zum erfolgreichen Bestehen der Lehrveranstaltung sind zwei Erfolgskontrollen zu erbringen.

- Bestehen eines unbenoteten Übungsscheins (nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO). **Der Übungsschein ist zwingende Voraussetzung für die Teilnahme an der zweiten Erfolgskontrolle.**
- Diese zweite Kontrolle besteht im Bestehen zweier Abschlussaufgaben (nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO), die zeitlich getrennt abgegeben werden. Sollte diese Erfolgskontrolle nicht bestanden sein, kann sie, d.h. erneute Abgabe **beider** Abschlussaufgaben, einmal wiederholt werden.

Die Gesamtnote setzt sich aus den Noten der zwei Abschlussaufgaben zusammen.

Achtung: Dieses Modul ist Bestandteil der Orientierungsprüfung gemäß § 8 Abs. 1 SPO. Die Prüfung ist bis zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten und bis zum Ende des 3. Fachsemesters zu bestehen.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse in Java-Programmierung können hilfreich sein, werden aber nicht vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/die Studierende soll

- grundlegender Strukturen der Programmiersprache Java kennen und anwenden, insbesondere Kontrollstrukturen, einfache Datenstrukturen, Umgang mit Objekten, und Implementierung elementarer Algorithmen.
- grundlegende Kenntnisse in Programmiermethodik und die Fähigkeit zur autonomen Erstellung kleiner bis mittlerer, lauffähiger Java-Programme erwerben.

**Inhalt**

- Objekte und Klassen
- Typen, Werte und Variablen
- Methoden
- Kontrollstrukturen
- Rekursion
- Referenzen, Listen
- Vererbung
- Ein/-Ausgabe

- Exceptions
- Programmiermethodik
- Implementierung elementarer Algorithmen (z.B. Sortierverfahren) in Java



**Modul: Höhere Mathematik [IN1MATHHM]**

**Koordination:** C. Schmoeger  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 15	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Wintersemester	<b>Dauer</b> 2
--------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
01330	Höhere Mathematik I (Analysis) für die Fachrichtung Informatik	4/2	W	9	C. Schmoeger
01868	Höhere Mathematik II (Analysis) für die Fachrichtung Informatik	3/1	S	6	C. Schmoeger

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 240 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO und einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (mindestens ein Übungsschein aus den Lehrveranstaltungen *Höhere Mathematik I [1330]* oder *Höhere Mathematik II [1868]*).

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Diese Prüfung oder die Prüfung Analysis muss abgelegt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- den Übergang von Schule zu Universität bewältigt haben,
- mit logischem Denken und strengen Beweisen vertraut sein,
- die Methoden und grundlegenden Strukturen der (reellen) Analysis beherrschen.

**Inhalt****HM I:**

- **Reelle Zahlen** (Körpereigenschaften, natürliche Zahlen, Induktion)
- **Konvergenz in  $\mathbb{R}$**  ( Folgen, Reihen, Potenzreihen, elementare Funktionen, q-adische Entwicklung reeller Zahlen)
- **Funktionen** (Grenzwerte bei Funktionen, Stetigkeit, Funktionenfolgen und -reihen)
- **Differentialrechnung** (Ableitungen, Mittelwertsätze, Regel v. de l'Hospital, Satz von Taylor)
- **Integralrechnung** (Riemann- Integral, Hauptsätze, Substitution, part. Integration, uneigentliche Integrale)
- **Fourierreihen**

**HM II:**

- **Der Raum  $\mathbb{R}^n$**  (Konvergenz, Grenzwerte bei Funktionen, Stetigkeit)
- **Differentialrechnung im  $\mathbb{R}^n$**  (partielle Ableitungen, (totale) Ableitung, Taylorentwicklung, Extremwertberechnungen)

- **Das mehrdimensionale Riemann- Integral** (Fubini, Volumenberechnung mit Cavalieri, Substitution, Polar-, Zylinder-, Kugelkoordinaten)
- **Differentialgleichungen** (Trennung der Ver., lineare DGL 1. Ordnung, Bernoulli-DGL, Riccati-DGL, lineare Systeme, lineare DGL höherer Ordnung)
- **Integraltransformationen**

**Anmerkungen**

Die Übungsscheine zu den Lehrveranstaltungen der Module **Analysis** [IN1MATHANA], **Höhere Mathematik** [IN1MATHHM] sind äquivalent. Eine Übertragung von einem auf das andere Modul ist möglich, hierzu ist ein Umbuchungsantrag notwendig.

**Modul: Analysis [IN1MATHANA]****Koordination:** R. Schnaubelt, Plum, Reichel, Weis**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 18	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Wintersemester	<b>Dauer</b> 2
--------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
01001	Analysis 1	4/2/2	W	9	G. Herzog, D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis
01501	Analysis 2	4/2/2	S	9	G. Herzog, D. Hundertmark, T. Lamm, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung am Ende des Moduls nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 und einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (mindestens ein Übungsschein aus den Lehrveranstaltungen *Analysis 1* [1001] oder *Analysis 2* [1501]).

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Diese Prüfung oder die Prüfung Höhere Mathematik muss abgelegt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- den Übergang von der Schule zur Universität bewältigt haben,
- mit logischem Denken und strengen Beweisen vertraut sein,
- die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen und der Differentialrechnung von Funktionen in mehreren Variablen beherrschen.

**Inhalt**

Vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz, Vollständigkeit, Zahlenreihen, Potenzreihen, elementare Funktionen. Stetigkeit reeller Funktionen, Satz vom Maximum, Zwischenwertsatz. Differentiation reeller Funktionen, Mittelwertsatz, Regel von L'Hospital, Monotonie, Extrema, Konvexität, Satz von Taylor, Newton Verfahren, Differentiation von Reihen. Integration reeller Funktionen: Riemannintegral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden, numerische Integration, uneigentliches Integral.

Konvergenz von Funktionenfolgen- und reihen. Normierte Vektorräume und topologische Grundbegriffe, Fixpunktsatz von Banach. Mehrdimensionale Differentiation (lineare Approximation, partielle Ableitungen, Satz von Schwarz), Satz von Taylor, Umkehrsatz, implizit definierte Funktionen, Extrema ohne/mit Nebenbedingungen. Kurvenintegral, Wegunabhängigkeit. Iterierte Riemannintegrale, Volumenberechnung. Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen: Trennung der Variablen, Satz von Picard und Lindelöf, Systeme linearer Differentialgleichungen und ihre Stabilität.

**Anmerkungen**

Die Übungsscheine zu den Lehrveranstaltungen der Module **Analysis** [IN1MATHANA], **Höhere Mathematik** [IN1MATHHM] sind äquivalent. Eine Übertragung von einem auf das andere Modul ist möglich, hierzu ist ein Umbuchungsantrag notwendig.

**Modul: Lineare Algebra [IN1MATHLA]****Koordination:** K. Spitzmüller, S. Kühnlein**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
14	Jedes 2. Semester, Wintersemester	2

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
01332	Lineare Algebra und Analytische Geometrie I für die Fachrichtung Informatik	4/2/2	W	9	K. Spitzmüller, S. Kühnlein, Hug
01870	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik	2/1/2	S	5	K. Spitzmüller, S. Kühnlein, Hug

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von schriftlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2. Nr. 1 SPO je Lehrveranstaltung und eines bestandenen Leistungsnachweises nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO aus den Übungsbetrieben zu *Lineare Algebra und Analytische Geometrie I für die Fachrichtung Informatik* [1332] oder *Lineare Algebra und Analytische Geometrie II für die Fachrichtung Informatik für die Fachrichtung Informatik* [1870].

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Achtung:** Die Prüfung *Lineare Algebra I* oder die oder *Lineare Algebra und Analytische Geometrie I* ist bis zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten und bis zum Ende des 3. Fachsemesters zu bestehen, da sie Bestandteil der Orientierungsprüfung nach § 8 Abs. 1 SPO ist.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- den Übergang von der Schule zur Universität bewältigt haben,
- mit logischem Denken und strengen Beweisen vertraut sei,
- die Methoden und grundlegenden Strukturen der Linearen Algebra beherrschen.

**Inhalt**

- Grundbegriffe (Mengen, Abbildungen, Relationen, Gruppen, Ringe, Körper, Matrizen, Polynome)
- Lineare Gleichungssysteme (Gauß'sches Eliminationsverfahren, Lösungstheorie)
- Vektorräume (Beispiele, Unterräume, Quotientenräume, Basis und Dimension)
- Lineare Abbildungen (Kern, Bild, Rang, Homomorphiesatz, Vektorräume von Abbildungen, Dualraum, Darstellungsmatrizen, Basiswechsel)
- Determinanten
- Eigenwerttheorie (Eigenwerte, Eigenvektoren, charakteristisches Polynom, Normalformen)
- Vektorräume mit Skalarprodukt (bilineare Abbildungen, Skalarprodukt, Norm, Orthogonalität, adjungierte Abbildung, selbstadjungierte Endomorphismen, Spektralsatz, Isometrien)

**Anmerkungen**

Die Übungsscheine zu den Lehrveranstaltungen der Module **Lineare Algebra** [IN1MATHLA] und **Lineare Algebra und Analytische Geometrie** [IN1MATHLAAG] sind äquivalent. Eine Übertragung von einem auf das andere Modul ist möglich, hierzu ist ein Umbuchungsantrag notwendig.

**Modul: Lineare Algebra und Analytische Geometrie [IN1MATHLAAG]****Koordination:** K. Spitzmüller, S. Kühnlein**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 18	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Wintersemester	<b>Dauer</b> 2
--------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
01007	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	4/2/2	W	9	F. Herrlich, E. Leuzinger, R. Sauer, C. Schmidt, W. Tuschmann
01505	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2	4/2/2	S	9	F. Herrlich, E. Leuzinger, R. Sauer, C. Schmidt, W. Tuschmann

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 210 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO sowie einem bestandenen Leistungsnachweis aus den Übungsbetrieben zu *Lineare Algebra und Analytische Geometrie I* [1007] oder *Lineare Algebra und Analytische Geometrie II* [1505].

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Achtung:** Die Prüfung *Lineare Algebra I* oder *Lineare Algebra I und analytische Geometrie* ist bis zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten und bis zum Ende des 3. Fachsemesters zu bestehen, da sie Bestandteil der Orientierungsprüfung nach § 8 Abs. 1 SPO ist.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- den Übergang von der Schule zur Universität bewältigt haben,
- mit logischem Denken und strengen Beweisen vertraut sein,
- die Methoden und grundlegenden Strukturen der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie beherrschen.

**Inhalt**

- Grundbegriffe (Mengen, Abbildungen, Relationen, Gruppen, Ringe, Körper, Matrizen, Polynome)
- Lineare Gleichungssysteme (Gauß'sches Eliminationsverfahren, Lösungstheorie)
- Vektorräume (Beispiele, Unterräume, Quotientenräume, Basis und Dimension)
- Lineare Abbildungen (Kern, Bild, Rang, Homomorphiesatz, Vektorräume von Abbildungen, Dualraum, Darstellungsmatrizen, Basiswechsel, Endomorphismenalgebra, Automorphismengruppe)
- Determinanten
- Eigenwerttheorie (Eigenwerte, Eigenvektoren, charakteristisches Polynom, Normalformen)
- Vektorräume mit Skalarprodukt (bilineare Abbildungen, Skalarprodukt, Norm, Orthogonalität, adjungierte Abbildung, normale und selbstadjungierte Endomorphismen, Spektralsatz, Isometrien und Normalformen)
- Affine Geometrie (Affine Räume, Unterräume, Affine Abbildungen, affine Gruppe, Fixelemente)

- Euklidische Räume (Unterräume, Bewegungen, Klassifikation, Ähnlichkeitsabbildungen)
- Quadriken (Affine Klassifikation, Euklidische Klassifikation)

**Anmerkungen**

Die Übungsscheine zu den Lehrveranstaltungen der Module **Lineare Algebra** [IN1MATHLA] und **Lineare Algebra und Analytische Geometrie** [IN1MATHLAAG] sind äquivalent. Eine Übertragung von einem auf das andere Modul ist möglich, hierzu ist ein Umbuchungsantrag notwendig.

Dieses Modul kann anstatt dem Pflichtmodul *Lineare Algebra* [IN1MATHLA] gewählt werden.

**Modul: Algorithmen I [IN1INALG1]**

**Koordination:** P. Sanders, D. Wagner, D. Hofheinz, H. Meyerhenke  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Theoretische Informatik

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24500	Algorithmen I	3/1/2	S	6	P. Sanders, H. Meyerhenke, D. Hofheinz

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Abschlussprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 Minuten.  
 Die Modulnote ist die Note der Abschlussprüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht grundlegende, häufig benötigte Algorithmen, ihren Entwurf, Korrektheits- und Effizienzanalyse,
- Implementierung, Dokumentierung und Anwendung,
- kann mit diesem Verständnis auch neue algorithmische Fragestellungen bearbeiten,
- wendet die im Modul Grundlagen der Informatik (Bachelor Informationswirtschaft) erworbenen Programmierkenntnisse
- auf nichttriviale Algorithmen an,
- wendet die in Grundbegriffe der Informatik (Bachelor Informatik) bzw. Grundlagen der Informatik (Bachelor Informationswirtschaft) und den Mathematikvorlesungen erworbenen mathematischen Herangehensweise an die Lösung von Problemen an. Schwerpunkte sind hier formale Korrektheitsargumente und eine mathematische Effizienzanalyse.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierenden grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen vermitteln.  
 Die Vorlesung behandelt unter anderem:

- Grundbegriffe des Algorithm Engineering
- Asymptotische Algorithmenanalyse (worst case, average case, probabilistisch, amortisiert)
- Datenstrukturen z.B. Arrays, Stapel, Warteschlangen und Verkettete Listen
- Hashtabellen
- Sortieren: vergleichsbasierte Algorithmen (z.B. quicksort, insertionsort), untere Schranken, Linearzeitalgorithmen (z.B. radixsort)
- Prioritätslisten



- Sortierte Folgen, Suchbäume und Selektion
- Graphen (Repräsentation, Breiten-/Tiefensuche, Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume)
- Generische Optimierungsalgorithmen (Greedy, Dynamische Programmierung, systematische Suche, Lokale Suche)
- Geometrische Algorithmen

**Anmerkungen**

Der Dozent kann für gute Leistungen in der **Übung** zur Lehrveranstaltung **Algorithmen I** Bonuspunkte für die Klausur vergeben, die bis zu 5% der Note ausmachen können. Diese Punkte gelten nur für die Hauptklausur im gleichen Semester und für den zugehörigen Nachschreibetermin. Danach verfallen die Punkte.

**Modul: Technische Informatik [IN1INTI]**

**Koordination:** W. Karl  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Technische Informatik

<b>ECTS-Punkte</b> 12	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Sommersemester	<b>Dauer</b> 2
--------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24502	Rechnerorganisation	3/1/2	S	6	T. Asfour, R. Dillmann, U. Hanebeck, J. Henkel, W. Karl, Ömer Terlemez
24007	Digitaltechnik und Entwurfsverfahren	3/1/2	W	6	M. Tahoori, T. Asfour, R. Dillmann, U. Hanebeck, J. Henkel, W. Karl, Ömer Terlemez

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die Lehrveranstaltungen *Rechnerorganisation* und *Digitaltechnik und Entwurfsverfahren*.

Die Modulnote ist die Note der Klausur.

Besonderheit: In beiden Lehrveranstaltungen werden Zwischenprüfungen angeboten, in denen jeweils bis zu drei Bonuspunkte erarbeitet werden können. Die Bonuspunkte werden zur Notenverbesserung für eine bestandene Prüfung verwendet. Die Teilnahme ist freiwillig.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, das Modul nach dem Modul *Grundbegriffe der Informatik [IN1INGI]* abzulegen.

**Lernziele**

Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Verständnis der verschiedenen Darstellungsformen von Zahlen und Alphabeten in Rechnern,
- Fähigkeiten der formalen und programmiersprachlichen Schaltungsbeschreibung,
- Kenntnisse der technischen Realisierungsformen von Schaltungen,
- basierend auf dem Verständnis für Aufbau und Funktion aller wichtigen Grundschaltungen und Rechenwerke die Fähigkeit, unbekannte Schaltungen zu analysieren und zu verstehen, sowie eigene Schaltungen zu entwickeln,
- Kenntnisse der relevanten Speichertechnologien,
- Verständnis verschiedener Realisierungsformen komplexer Schaltungen,
- Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen,
- den Zusammenhang zwischen Hardware-Konzepten und den Auswirkungen auf die Software zu verstehen, um effiziente Programme erstellen zu können,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können,
- einen Rechner aus Grundkomponenten aufbauen zu können.

**Inhalt**

Das Modul vermittelt eine systematische Heranführung an die Technische Informatik. Sie beinhalten neben den Grundlagen der Mikroelektronik den Entwurf und den Aufbau von einfachen informationsverarbeitenden Systemen, logischen Schaltnetzen und Schaltwerken bis hin zum funktionellen Aufbau digitaler Rechenanlagen. Die Inhalte umfassen:

- Informationsdarstellung, Zahlensysteme, Binärdarstellungen negativer Zahlen, Gleitkomma-Zahlen, Alphabete, Codes
- Rechnertechnologie: MOS-Transistoren, CMOS-Schaltungen
- Formale Schaltungsbeschreibungen, boolesche Algebra, Normalformen, Schaltungsoptimierung
- Realisierungsformen von digitalen Schaltungen: Gatter, PLDs, FPGAs, ASICs
- Einfache Grundsaltungen: FlipFlop-Typen, Multiplexer, Halb/Voll-Addierer
- Rechenwerke: Addierer-Varianten, Multiplizier-Schaltungen Divisionsschaltungen
- Mikroprogrammierung
- Grundlagen des Aufbaus und der Organisation von Rechnern
- Befehlssatzarchitektur, Diskussion RISC – CISC
- Pipelining des Maschinenbefehlszyklus, Pipeline-Hemmnisse, Methoden zur Auflösung von Pipeline-Konflikten
- Speicherkomponenten, Speicherorganisation, Cache-Speicher
- Ein-/Ausgabe-System, Schnittstellen, Interrupt-Verarbeitung
- Bus-Systeme
- Unterstützung von Betriebssystemfunktionen: virtuelle Speicherverwaltung, Schutzfunktionen

**Modul: Softwaretechnik I [IN1INSWT1]**

**Koordination:** W. Tichy, R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Praktische Informatik

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24518	Softwaretechnik I	3/1/2	S	6	W. Tichy

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Zusätzlich muss ein unbenoteter Übungsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Das Modul *Programmieren* [IN1INPROG] sollte abgeschlossen sein.

**Lernziele**

Der/Die Studierende soll

- Grundwissen über die Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Softwaretechnik erwerben.
- komplexe Softwaresysteme ingenieurmäßig entwickeln und warten sollen.

**Inhalt**

Inhalt der Vorlesung ist der gesamte Lebenszyklus von Software von der Projektplanung über die Systemanalyse, die Kostenschätzung, den Entwurf und die Implementierung, die Validation und Verifikation, bis hin zur Wartung von Software. Weiter werden UML, Entwurfsmuster, Software-Werkzeuge, Programmierumgebungen und Konfigurationskontrolle behandelt.

**Modul: Betriebssysteme [IN2INBS]**

**Koordination:** F. Bellosa  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Praktische Informatik

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24009	Betriebssysteme	3/1	W	6	F. Bellosa

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Zusätzlich muss ein Übungsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden. Die Erfolgskontrolle des Übungsscheins wird als Schein-Klausur im Umfang von 120 Minuten gestaltet. Aus dem Übungsschein (Schein-Klausur) können Bonuspunkte erlangt werden. Die Bonuspunkte werden zur Notenverbesserung für eine bestandene Prüfung verwendet.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Kenntnisse in der Programmierung in C/C++ werden vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

Der vorherige erfolgreiche Abschluss von Modul *Programmieren* [IN1INPROG] ist empfohlen.

**Lernziele**

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Systemarchitekturen und Betriebssystemkomponenten vertraut zu machen. Sie sollen die Basismechanismen und Strategien von Betriebs- und Laufzeitsystemen kennen. Die Studierenden sollen dieses Wissen in der angewandten Systemprogrammierung einsetzen können.

**Inhalt**

- System Structures
- Processes Management
- Synchronization
- Memory Management
- File Systems
- I/O Management

**Anmerkungen**

Die semesterbegleitenden Übungsaufgaben sind freiwillig. Der Schein wird durch eine Schein-Klausur (Programmierklausur) erlangt. Dabei werden die handwerklichen Fertigkeiten der Systemprogrammierung abgeprüft. Der Übungsschein nach den alten Modalitäten wird letztmalig im WS 2014/15 durchgeführt. Ein Wechsel zu den neuen Prüfungsmodalitäten ist auf Antrag möglich.

**Modul: Praktische Mathematik [IN2MATHPM]****Koordination:** C. Wieners, N. Henze**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
9		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
01874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen	2/1	S	4,5	C. Wieners, Neuß, Rieder
01335	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für Studierende der Informatik	2/1	W	4,5	N. Henze, D. Hug

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in den jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Für die Teilnahme an der Prüfung zu *Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen* [1874] sollte das Modul *Höhere Mathematik* [IN1MATHHM] bzw. *Analysis* [IN1MATHANA] abgeschlossen sein.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Lehrveranstaltungsbeschreibung näher erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Anmerkungen**

Moduldauer: 2 Semester

Das Modul kann erst ab dem WS 09/10 belegt werden.

**Modul: Praxis der Software-Entwicklung [IN2INSWP]**

**Koordination:** G. Snelting  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Praktische Informatik

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes Semester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
PSE	Software-Entwicklung	4	W/S	7	G. Snelting

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als benotete Erfolgskontrolle anderer Art. Die in den Anmerkungen genannten Artefakte werden separat benotet und gehen mit folgendem Prozentsatz in die Gesamtnote ein:

Pflichtenheft 10%  
 Entwurf 30%  
 Implementierung 30%  
 Qualitätssicherung 20%  
 Abschlusspräsentation 10%

**Bedingungen**

Das Modul muss zusammen mit dem Modul *Teamarbeit in der Software-Entwicklung* [IN2INSWPS] belegt werden. Der erfolgreiche Abschluss der **Orientierungsprüfung** und des Moduls **Softwaretechnik 1** wird vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

Die Veranstaltung sollte erst belegt werden, wenn alle Module aus den ersten beiden Semestern abgeschlossen sind.

**Lernziele**

Die Teilnehmer lernen, ein vollständiges Softwareprojekt nach dem Stand der Softwaretechnik in Teams von 4-6 Teilnehmern durchzuführen. Ziel ist es insbesondere, Verfahren des Software-Entwurfs und der Qualitätssicherung praktisch einzusetzen, Implementierungskompetenz umzusetzen, und arbeitsteilig im Team zu kooperieren.

**Inhalt**

Erstellung des Pflichtenheftes incl. Verwendungsszenarien – Objektorientierter Entwurf nebst Feinspezifikation – Implementierung in einer objektorientierten Sprache – Funktionale Tests und Überdeckungstests – Einsatz von Werkzeugen (z.B. Eclipse, UML, Java, Junit, Jcov) – Präsentation des fertigen Systems

**Anmerkungen**

Zur Struktur: Das Praktikum gliedert sich in die Phasen Pflichtenheft, Entwurf und Feinspezifikation, Implementierung, Qualitätssicherung, Abschlusspräsentation. Alle Phasen werden nach dem Stand der Softwaretechnik objektorientiert und werkzeugunterstützt durchgeführt. Zu jeder Phase muss das entsprechende Artefakt (Pflichtenheft, UML-Diagramme mit Erläuterungen, vollständiger Java-Quellcode, Testprotokolle, laufendes System) in einem Kolloquium präsentiert werden. Das vollständige System wird von den Betreuern auf Funktionalität, Bedienbarkeit und Robustheit geprüft.

PSE kann im 3. oder 4. Semester besucht werden. Falls die Fakultät im 3. Sem nicht genug Plätze anbieten kann, werden die Anmeldungen bevorzugt, die die o.g. Empfehlung (erfolgreicher Abschluss der Module des 1. Studienjahres) erfüllen. Alle anderen Anmeldungen erhalten einen Platz im 4. Sem.

**Modul: Teamarbeit in der Software-Entwicklung [IN2INSWPS]**

**Koordination:** G. Snelting  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Schlüsselqualifikationen

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
2	Jedes Semester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2400002	Teamarbeit und Präsentation in der Software-Entwicklung	1	W/S	2	G. Snelting, Dozenten der Fakultät für Informatik

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als unbenotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Teilnehmer müssen als Team von ca. 5 Studierenden Präsentationen zu den Software-Entwicklungsphasen Pflichtenheft, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung sowie eine Abschlusspräsentation von je 15 Minuten erarbeiten. Teilnehmer müssen Dokumente zur Projektplanung, insbesondere Qualitätssicherungsplan und Implementierungsplan vorlegen und umsetzen.

**Bedingungen**

Das Modul kann nur in Verbindung mit dem Modul *Praxis der Software-Entwicklung* [IN2INSWP] absolviert werden. Der erfolgreiche Abschluss der Module *Grundbegriffe der Informatik* [IN1INGI] und *Programmieren* [IN1INPROG] wird vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

Die Veranstaltung sollte erst belegt werden, wenn alle Module aus den ersten beiden Semestern abgeschlossen sind.

**Lernziele**

Die Teilnehmer erwerben wichtige nicht-technische Kompetenzen zur Durchführung von Softwareprojekten im Team. Dazu gehören Sprachkompetenz und kommunikative Kompetenz sowie Techniken der Teamarbeit, der Präsentation und der Projektplanung.

**Inhalt**

Auseinandersetzung mit der Arbeit im Team, Kommunikations-, Organisations- und Konfliktbehandlungsstrategien; Erarbeitung von Präsentationen zu Pflichtenheft, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung, Abschlusspräsentation; Projektplanungstechniken (z.B. Netzplantechnik, Phasenbeauftragte).

**Anmerkungen**

Dieses Modul ergänzt das Pflichtmodul *Praxis der Software-Entwicklung* [IN2INSWP]. Es ist ein Pflichtmodul. Studierende, die die Schlüsselqualifikationen bereits in vollem Umfang vorliegen, aber das Modul *Praxis der Software-Entwicklung* [IN2INSWP] noch nicht bestanden haben, kontaktieren bitte das Service-Zentrum Studium und Lehre.



**Modul: Theoretische Grundlagen der Informatik [IN2INTHEOG]**

**Koordination:** J. Müller-Quade, D. Wagner  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Theoretische Informatik

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24005	Theoretische Grundlagen der Informatik	3/1/2	W	6	J. Müller-Quade, D. Wagner

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Es besteht die Möglichkeit einen Übungsschein (Erfolgskontrolle anderer Art nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) zu erwerben. Für diesen werden Bonuspunkte vergeben, die auf eine bestandene Klausur angerechnet werden. Die Modulnote ist die Note der Klausur.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Theoretischen Informatik und beherrscht deren Berechnungsmodelle und Beweistechniken,
- versteht die Grenzen und Möglichkeiten der Informatik in Bezug auf die Lösung von definierbaren aber nur bedingt berechenbaren Problemen,
- abstrahiert grundlegende Aspekte der Informatik von konkreten Gegebenheiten wie konkreten Rechnern oder Programmiersprachen und formuliert darüber allgemeingültige Aussagen über die Lösbarkeit von Problemen,
- ist in der Lage, die erlernten Beweistechniken bei der Spezifikation von Systemen der Informatik und für den systematischen Entwurf von Programmen und Algorithmen anzuwenden.

**Inhalt**

Es gibt wichtige Probleme, deren Lösung sich zwar klar definieren läßt aber die man niemals wird systematisch berechnen können. Andere Probleme lassen sich "vermutlich" nur durch systematisches Ausprobieren lösen. Andere Themen dieser Vorlesungen legen die Grundlagen für Schaltkreisentwurf, Compilerbau, uvam. Die meisten Ergebnisse dieser Vorlesung werden rigoros bewiesen. Die dabei erlernten Beweistechniken sind wichtig für die Spezifikation von Systemen der Informatik und für den systematischen Entwurf von Programmen und Algorithmen. Das Modul gibt einen vertieften Einblick in die Grundlagen und Methoden der Theoretischen Informatik. Insbesondere wird dabei eingegangen auf grundlegende Eigenschaften Formaler Sprachen als Grundlagen von Programmiersprachen und Kommunikationsprotokollen (regulär, kontextfrei, Chomsky-Hierarchie), Maschinenmodelle (endliche Automaten, Kellerautomaten, Turingmaschinen, Nichtdeterminismus, Bezug zu Familien formaler Sprachen), Äquivalenz aller hinreichend mächtigen Berechnungsmodelle (Churchsche These), Nichtberechenbarkeit wichtiger Funktionen (Halteproblem,...), Gödels Unvollständigkeitssatz und Einführung in die Komplexitätstheorie (NP-vollständige Probleme und polynomiale Reduktionen).

**Modul: Kommunikation und Datenhaltung [IN2INKD]**

**Koordination:** K. Böhm, M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Praktische Informatik

<b>ECTS-Punkte</b> 8	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Sommersemester	<b>Dauer</b> 1
-------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24516	Datenbanksysteme	2/1	S	4	K. Böhm
24519	Einführung in Rechnernetze	2/1	S	4	M. Beigl, M. Zitterbart

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle zur Lehrveranstaltung **Einführung in Rechnernetze** erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Erfolgskontrolle zur Lehrveranstaltung **Datenbanksysteme** erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus den Vorlesungen *Betriebssysteme* und *Softwaretechnik I* werden empfohlen.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt die Grundlagen der Datenübertragung sowie den Aufbau von Kommunikationssystemen,
- ist mit der Zusammensetzung von Protokollen aus einzelnen Protokollmechanismen vertraut und konzipiert einfache Protokolle eigenständig,
- kennt und versteht das Zusammenspiel einzelner Kommunikationsschichten und Anwendungen,
- stellt den Nutzen von Datenbank-Technologie dar,
- definiert die Modelle und Methoden bei der Entwicklung von funktionalen Datenbank-Anwendungen, legt selbstständig einfache Datenbanken an und tätigt Zugriffe auf diese,
- kennt und versteht die entsprechenden Begrifflichkeiten und die Grundlagen der zugrundeliegenden Theorie.

**Inhalt**

Verteilte Informationssysteme sind nichts anderes als zu jeder Zeit von jedem Ort durch jedermann zugängliche, weltweite Informationsbestände. Den räumlich verteilten Zugang regelt die Telekommunikation, die Bestandsführung über beliebige Zeiträume und das koordinierte Zusammenführen besorgt die Datenhaltung. Wer global ablaufende Prozesse verstehen will, muss also sowohl die Datenübertragungstechnik als auch die Datenbanktechnik beherrschen, und dies sowohl einzeln als auch in ihrem Zusammenspiel.

**Anmerkungen**

Zur Lehrveranstaltung Datenbanksysteme [24516] ist es möglich als weitergehende Übung im Wahlfach das Modul *Weitergehende Übung Datenbanksysteme* [IN3INWDS] (dieses Modul wird zurzeit nicht angeboten) zu belegen.

**Modul: Programmierparadigmen [IN3INPROGP]**

**Koordination:** G. Snelting  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Praktische Informatik

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24030	Programmierparadigmen	3/1	W	6	G. Snelting, R. Reussner

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Erfolgreicher Abschluss des Moduls *Theoretische Grundlagen der Informatik* [IN2INTHEOG].

**Lernziele**

Der/Die Studierenden erlernen

- Grundlagen und Anwendung von funktionaler Programmierung, Logischer Programmierung, Parallelprogrammierung;
- elementare Grundlagen des Übersetzerbaus.

**Inhalt**

Die Teilnehmer sollen nichtimperative Programmierung und ihre Anwendungsgebiete kennenlernen. Im einzelnen werden behandelt:

1. Funktionale Programmierung - rekursive Funktionen und Datentypen, Funktionen höherer Ordnung, Kombinatoren, lazy Evaluation, lambda-Kalkül, Typsysteme, Anwendungsbeispiele.
2. Logische Programmierung - Terme, Hornklauseln, Unifikation, Resolution, regelbasierte Programmierung, constraint logic programming, Anwendungen.
3. Parallelprogrammierung - message passing, verteilte Software, Aktorkonzept, Anwendungsbeispiele.
4. Elementare Grundlagen des Compilerbaus.

Es werden folgende Programmiersprachen (teils nur kurz) vorgestellt: Haskell, Scala, Prolog, CLP, C++, X10, Java Byte Code.

## 3.2 Module des Wahlbereichs Informatik

### 3.2.1 Stammmodule

#### Modul: Echtzeitsysteme [IN3INEZS]

**Koordination:** H. Wörn

**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)

**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

#### Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24576	Echtzeitsysteme	3/1	S	6	B. Hein, T. Längle, H. Wörn

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

Der Student soll grundlegende Verfahren, Modellierungen und Architekturen von Echtzeitsystemen am Beispiel der Automatisierungstechnik mit Steuerungen und Regelungen verstehen und anwenden lernen. Er soll in der Lage sein, Echtzeitsysteme bezüglich Hard- und Software zu analysieren, zu strukturieren und zu entwerfen. Der Student soll weiter in die Grundkonzepte der Echtzeitsysteme, Robotersteuerung, Werkzeugmaschinensteuerung und speicherprogrammierbaren Steuerung eingeführt werden.

#### Inhalt

Es werden die grundlegenden Prinzipien, Funktionsweisen und Architekturen von Echtzeitsystemen vermittelt. Einleitend werden zunächst grundlegende Methoden für Modellierung und Entwurf von diskreten Steuerungen und zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelungen für die Automation von technischen Prozessen behandelt. Danach werden die grundlegenden Rechnerarchitekturen (Mikrorechner, Mikrokontroller, Signalprozessoren, Parallelbusse) sowie Hardwareschnittstellen zwischen Echtzeitsystem und Prozess dargestellt. Echtzeitkommunikation am Beispiel Industrial Ethernet und Feldbusse werden eingeführt. Es werden weiterhin die grundlegenden Methoden der Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung), der Echtzeitbetriebssysteme (Taskkonzept, Echtzeitscheduling, Synchronisation, Ressourcenverwaltung) sowie der Echtzeit-Middleware dargestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung durch Anwendungsbeispiele von Echtzeitsystemen aus der Fabrikautomation wie Speicherprogrammierbare Steuerung, Werkzeugmaschinensteuerung und Robotersteuerung.

#### Anmerkungen

Das Modul *Echtzeitsysteme* ist ein Stammmodul.

**Modul: Formale Systeme [IN3INFS]**

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24086	Formale Systeme	3/2	W	6	B. Beckert, P. Schmitt

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 Minuten, (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO). Es besteht die Möglichkeit, einen Übungsschein (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) zu erwerben. Für diesen werden Bonuspunkte vergeben, die auf eine bestandene Klausur angerechnet werden.

Die Modulnote ist die Note der Klausur.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls *Theoretische Grundlagen der Informatik* [IN2INTHEOG] ist Voraussetzung.

**Lernziele**

- Der Studierende soll in die Grundbegriffe der formalen Modellierung und Verifikation von Informatiksystemen eingeführt werden.
- Der Studierende soll die grundlegende Definitionen und ihre wechselseitigen Abhängigkeiten verstehen und anwenden lernen.
- Der Studierende soll für kleine Beispiele eigenständige Lösungen von Spezifikationsaufgaben finden können, gegebenenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.
- Der Studierende soll für kleine Beispiele selbständig Verifikationsaufgaben lösen können, gegebenenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.

**Inhalt**

Diese Vorlesung soll die Studierenden einerseits in die Grundlagen der formalen Modellierung und Verifikation einführen und andererseits vermitteln, wie der Transfer von der Theorie zu einer praktisch einsetzbaren Methode betrieben werden kann.

Es wird unterschieden zwischen der Behandlung statischer und dynamischer Aspekte von Informatiksystemen.

- **Statische Modellierung und Verifikation**

Anknüpfend an Vorkenntnisse der Studierenden in der Aussagenlogik, werden Kalküle für die aussagenlogische Deduktion vorgestellt und Beweise für deren Korrektheit und Vollständigkeit besprochen. Es soll den Studierenden vermittelt werden, dass solche Kalküle zwar alle dasselbe Problem lösen, aber unterschiedliche Charakteristiken haben können. Beispiele solcher Kalküle können sein: der Resolutionskalkül, Tableauekalkül, Sequenzen- oder Hilbertkalkül. Weiterhin sollen Kalküle für Teilklassen der Aussagenlogik vorgestellt werden, z.B. für universelle Hornformeln.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung von Programmen zur Lösung aussagenlogischer Erfüllbarkeitsprobleme (SAT-solver).

Aufbauend auf den aussagenlogischen Fall werden Syntax, Semantik der Prädikatenlogik eingeführt. Es werden zwei Kalküle behandelt, z.B. Resolutions-, Sequenzen-, Tableau- oder Hilbertkalkül. Wobei in einem Fall ein Beweis der Korrektheit und Vollständigkeit geführt wird.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung einer gängigen auf der Prädikatenlogik fußenden Spezifikationssprache, wie z.B. OCL, JML oder ähnliche. Zusätzlich kann auf automatische oder interaktive Beweise eingegangen werden.

- **Dynamische Modellierung und Verifikation**

Als Einstieg in Logiken zur Formalisierung von Eigenschaften dynamischer Systeme werden aussagenlogische Modallogiken betrachtet in Syntax und Semantik (Kripke Strukturen) jedoch ohne Berücksichtigung der Beweistheorie.

Aufbauend auf dem den Studenten vertrauten Konzept endlicher Automaten werden omega-Automaten zur Modellierung nicht terminierender Prozesse eingeführt, z.B. Büchi Automaten oder Müller Automaten. Zu den dabei behandelten Themen gehören insbesondere die Abschlusseigenschaften von Büchi Automaten.

Als Spezialisierung der modalen Logiken wird eine temporale modale Logik in Syntax und Semantik eingeführt, z.B. LTL oder CTL.

Es wird der Zusammenhang hergestellt zwischen Verhaltensbeschreibungen durch omega-Automaten und durch Formeln temporalen Logiken.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung eines Modellprüfungsverfahrens (model checking).

### **Anmerkungen**

Das Modul *Formale Systeme* ist ein Stammmodul.

**Modul: Telematik [IN3INTM]**

**Koordination:** M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24128	Telematik	3	W	6	M. Zitterbart

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Nach § 6 Abs. 3 SPO wird bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Dies wird mindestens 6 Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der Besuch des modulbegleitenden **Basispraktikum Protocol Engineering** wird empfohlen.

**Lernziele**

In dieser Veranstaltung sollen die Teilnehmer ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, welche bereits in der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* erlernt wurden, im Detail kennenlernen. Den Teilnehmern soll dabei ein Systemverständnis sowie das Verständnis der in einem weltumspannenden, dynamischen Netz auftretenden Probleme und der zur Abhilfe eingesetzten Protokollmechanismen vermittelt werden.

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die u.a. im Internet für die Wegwahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Verbindung zum Einsatz kommen. Neben verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen werden auch weitere Kommunikationssysteme, wie z.B. das leitungsvermittelte ISDN behandelt. Die Teilnehmer sollten ebenfalls verstanden haben, welche Möglichkeiten zur Verwaltung und Administration von Netzen zur Verfügung stehen.

**Anmerkungen**

Das Modul Telematik ist ein Stammmodul.

**Neu:**

Die LV **Praxis der Telematik** ist nicht mehr Bestandteil des Moduls, Prüfungen in diesem Modul werden nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 angeboten.

Der Umfang der LV **Telematik** hat sich auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte** erhöht.

Es besteht die Möglichkeit ein neues **Basispraktikum Protocol Engineering** im Bachelor-Studiengang zu absolvieren.

**Modul: Kognitive Systeme [IN3INKS]****Koordination:** R. Dillmann, A. Waibel**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24572	Kognitive Systeme	3/1	S	6	R. Dillmann, A. Waibel

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung (Klausur).

Zusätzliche 6 Bonuspunkte zur Verbesserung der Note sind über die Abgabe der Übungsblätter erzielbar (keine Pflicht). Diese werden erst angerechnet, wenn die Klausur ohne die Bonuspunkte bestanden wurde.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die relevanten Elemente des technischen kognitiven Systems können benannt und deren Aufgaben beschrieben werden.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

**Inhalt**

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

**Anmerkungen**

Das Modul *Kognitive Systeme* ist ein Stammmodul.



**Modul: Rechnerstrukturen [IN3INRS]**

**Koordination:** W. Karl  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 6	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Sommersemester	<b>Dauer</b> 1
-------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24570	Rechnerstrukturen	3/1	S	6	J. Henkel, W. Karl

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse der in dem Modul *Technische Informatik* [IN1INTI] vermittelten Inhalte werden empfohlen.

**Lernziele**

Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können,
- Verfahren und Methoden zur Bewertung und Vergleich von Rechensystemen anwenden zu können,
- grundlegendes Verständnis über die verschiedenen Formen der Parallelverarbeitung in Rechnerstrukturen zu erwerben.

Insbesondere soll die Lehrveranstaltung die Voraussetzung liefern, vertiefende Veranstaltungen über eingebettete Systeme, moderne Mikroprozessorarchitekturen, Parallelrechner, Fehlertoleranz und Leistungsbewertung zu besuchen und aktuelle Forschungsthemen zu verstehen.

**Inhalt**

Der Inhalt umfasst:

- Einführung in die Rechnerarchitektur
- Grundprinzipien des Rechnerentwurfs: Kompromissfindung zwischen Zielsetzungen, Randbedingungen, Gestaltungsgrundsätzen und Anforderungen
- Leistungsbewertung von Rechensystemen
- Parallelismus auf Maschinenbefehlsebene: Superskalartechnik, spekulative Ausführung, Sprungvorhersage, VLIW-Prinzip, mehrfädige Befehlsausführung
- Parallelrechnerkonzepte, speichergekoppelte Parallelrechner (symmetrische Multiprozessoren, Multiprozessoren mit verteiltem gemeinsamem Speicher), nachrichtenorientierte Parallelrechner, Multicore-Architekturen, parallele Programmiermodelle

- Verbindungsnetze (Topologien, Routing)
- Grundlagen der Vektorverarbeitung, SIMD, Multimedia-Verarbeitung
- Energie-effizienter Entwurf
- Grundlagen der Fehlertoleranz, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit

**Anmerkungen**

Studiengänge Informatik: Das Modul *Rechnerstrukturen* ist ein Stammmodul.

**Modul: Sicherheit [IN3INSICH]**

**Koordination:** J. Müller-Quade  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24941	Sicherheit	3/1	S	6	D. Hofheinz

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 60 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Sicherheitsmechanismen aus der Computersicherheit und der Kryptographie,
- versteht die Mechanismen der Computersicherheit und kann sie erklären,
- liest und versteht aktuelle wissenschaftliche Artikel,
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren,
- wendet Mechanismen der Computersicherheit in neuem Umfeld an.

**Inhalt**

- Theoretische und praktische Aspekte der Computersicherheit
- Erarbeitung von Schutzzielen und Klassifikation von Bedrohungen
- Vorstellung und Vergleich verschiedener formaler Access-Control-Modelle
- Formale Beschreibung von Authentifikationssystemen, Vorstellung und Vergleich verschiedener Authentifikationsmethoden (Kennworte, Biometrie, Challenge-Response-Protokolle)
- Analyse typischer Schwachstellen in Programmen und Web-Applikationen sowie Erarbeitung geeigneter Schutzmassnahmen/Vermeidungsstrategien
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen
- Vorstellung und Vergleich gängiger Sicherheitszertifizierungen
- Blockchiffren, Hashfunktionen, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal) sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustauschs (z.B. Diffie-Hellman)
- Einführung in beweisbare Sicherheit mit einer Vorstellung der grundlegenden Sicherheitsbegriffe (wie IND-CCA)

- Darstellung von Kombinationen kryptographischer Bausteine anhand aktuell eingesetzter Protokolle wie Secure Shell (SSH) und Transport Layer Security (TLS)

**Anmerkungen**

Studiengang Informatik: Das Modul *Sicherheit* ist ein Stammmodul.

**Modul: Softwaretechnik II [IN3INSWT2]****Koordination:** R. Reussner, W. Tichy**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24076	Softwaretechnik II	3/1	W	6	R. Reussner, W. Tichy, A. Koziolk

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Die Lehrveranstaltung *Softwaretechnik I* sollte bereits gehört worden sein.

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen Vorgehensweisen und Techniken für systematische Softwareentwicklung, indem fortgeschrittene Themen der Softwaretechnik behandelt werden.

**Inhalt**

Requirements Engineering, Softwareprozesse, Software-Qualität, Software-Architekturen, MDD, Enterprise Software Patterns

Software-Wartbarkeit, Sicherheit, Verlässlichkeit (Dependability), eingebettete Software, Middleware, statistisches Testen

**Anmerkungen**

Das Modul *Softwaretechnik II* ist ein Stammmodul.

**Modul: Computergrafik [IN3INCG]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24081	Computergrafik	4	W	6	C. Dachsbacher

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 1 h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Für den erfolgreichen Abschluss dieses Moduls ist ein bestandener Leistungsnachweis für die Übung (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) notwendig.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte und Algorithmen der Computergrafik verstehen und anwenden lernen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen einen erfolgreichen Besuch weiterführender Veranstaltungen im Vertiefungsgebiet Computergrafik.

**Inhalt**

Grundlegende Algorithmen der Computergrafik, Farbmodelle, Beleuchtungsmodelle, Bildsynthese-Verfahren (Ray Tracing, Rasterisierung), Geometrische Transformationen und Abbildungen, Texturen, Grafik-Hardware und APIs, Geometrisches Modellieren, Dreiecksnetze

**Anmerkungen**

Dieses Modul ist ein Stammmodul.

**Modul: Algorithmen II [IN3INALG2]**

**Koordination:** D. Wagner, P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:** Theoretische Informatik

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
24079	Algorithmen II	3/1	W	6	D. Wagner, P. Sanders

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt einen vertieften Einblick in die wichtigsten Teilgebiete der Algorithmik,
- identifiziert die algorithmische Probleme in verschiedenen Anwendungsgebieten und kann diese entsprechend formal formulieren,
- versteht und bestimmt die Laufzeiten von Algorithmen,
- kennt fundamentale Algorithmen und Datenstrukturen und transferiert diese auf unbekannte Probleme.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte der Algorithmentechnik vermitteln. Es werden generelle Methoden zum Entwurf und der Analyse von Algorithmen für grundlegende algorithmische Probleme vermittelt sowie die Grundzüge allgemeiner algorithmischer Methoden wie Approximationsalgorithmen, Lineare Programmierung, Randomisierte Algorithmen, Parallele Algorithmen und parametrisierte Algorithmen behandelt.

### 3.3 Bachelorarbeit

#### Modul: Bachelorarbeit [IN3INBATHESIS]

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (B.Sc.)  
**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
15	Jedes Semester	1

#### Erfolgskontrolle

Die Bachelorarbeit ist in § 11 der SPO geregelt. Die Bewertung der Bachelorarbeit erfolgt nach § 11 Abs. 7 SPO von einem Betreuer sowie in der Regel von einem weiteren Prüfer.

#### Bedingungen

Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist, dass die Studierenden sich in der Regel im 3. Studienjahr befinden und nicht mehr als eines der Pflichtmodule, welche der Studienplan für die ersten beiden Studienjahre vorsieht, noch nicht bestanden wurde. Der Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit ist spätestens drei Monate nach Ablegung der letzten Modulprüfung zu stellen.

#### Lernziele

- In der Bachelorarbeit bearbeiten die Studierenden selbständig ein Thema der Informatik wissenschaftlich.
- Für ihr Problem führen sie eine Literaturrecherche nach wissenschaftlichen Quellen durch.
- Die Studierenden wählen dazu geeignete wissenschaftliche Verfahren und Methoden aus und setzen sie ein. Wenn notwendig, passen sie sie an bzw. entwickeln sie.
- Die Studierenden vergleichen ihre Ergebnisse kritisch mit dem Stand der Forschung und evaluieren sie.
- Die Studierenden kommunizieren ihre Ergebnisse klar und in akademisch angemessener Form in ihrer Arbeit.

#### Inhalt

- Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Arbeit, die zeigt, dass die Studierenden selbständig in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Fach wissenschaftlich zu bearbeiten.
- Die Bachelorarbeit soll in höchstens 450 Stunden bearbeitet werden. Die empfohlene Bearbeitungsdauer beträgt 4 Monate, die maximale Bearbeitungsdauer, einschließlich einer Verlängerung, beträgt 5 Monate. Die Arbeit kann im Einvernehmen mit dem Betreuer auch auf Englisch geschrieben werden.
- Soll die Bachelorarbeit außerhalb der Fakultät angefertigt werden, bedarf dies der Zustimmung des Prüfungsausschusses.
- Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen Studierenden deutlich unterscheidbar ist.
- Bei Abgabe der Bachelorarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst haben und keine anderen, als die von ihnen angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben. Die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben.
- Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit und der Zeitpunkt der Abgabe der Bachelorarbeit sind aktenkundig zu machen.



**Lehrveranstaltung: Teamarbeit und Präsentation in der Software-Entwicklung [2400002]**

**Koordinatoren:** G. Snelting, Dozenten der Fakultät für Informatik  
**Teil folgender Module:** Teamarbeit in der Software-Entwicklung (S. 32)[IN2INSWPS]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Teilnehmer müssen als Team von ca. 5 Studierenden Präsentationen zu den Software-Entwicklungsphasen Pflichtenheft, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung sowie eine Abschlusspräsentation von je 15 Minuten erarbeiten. Teilnehmer müssen Dokumente zur Projektplanung, insbesondere Qualitätssicherungsplan und Implementierungsplan vorlegen und umsetzen.

**Bedingungen**

Der erfolgreiche Abschluss der Module *Grundbegriffe der Informatik* [IN1INGI] und *Programmieren* [IN1INPROG] wird vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

Die Veranstaltung sollte erst belegt werden, wenn alle Scheine aus den ersten beiden Semestern erworben wurden.

**Lernziele**

Die Teilnehmer erwerben wichtige nicht-technische Kompetenzen zur Durchführung von Softwareprojekten im Team. Dazu gehören Sprachkompetenz und kommunikative Kompetenz sowie Techniken der Teamarbeit, der Präsentation und der Projektplanung.

**Inhalt**

Auseinandersetzung mit der Arbeit im Team, Kommunikations-, Organisations- und Konfliktbehandlungsstrategien; Erarbeitung von Präsentationen zu Pflichtenheft, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung, Abschlusspräsentation; Projektplanungstechniken (z.B. Netzplantechnik, Phasenbeauftragte).