



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
INSTITUT FÜR INFORMATIK



## Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (INF-B-180-STAT)

180 ECTS-Punkte

Auf der Basis der Prüfungs- und Studienordnung  
vom 29.9.2010

Version(21.12.2014)

## Der Studiengang

Das Bachelorstudium Informatik plus Statistik bereitet auf die berufliche Praxis auf dem Gebiet der Informatik in anwendungs-, herstellungs-, forschungs- und lehrbezogenen Tätigkeiten vor. Das Ziel der Ausbildung ist es, die Grundlagen des Faches in theoretischer und praktischer Hinsicht zu erarbeiten. Es soll die Befähigung entwickelt werden, vielfältige Probleme der Informationsverarbeitung selbständig zu erkennen und zu lösen. Das Studium vermittelt Erkenntnisse und Methoden in den zentralen Gebieten der Informatik auf der Basis formaler Grundlagen. Darüber hinaus ist es insbesondere auch hinsichtlich des Angebots von Nebenfächern betont anwendungsorientiert ausgerichtet. Nach Abschluss der Ausbildung sollen Kenntnisse über Eigenschaften und formale Beschreibungsmöglichkeiten von Informationsverarbeitungsprozessen sowie über Strukturen und Wirkungsweisen von Informationsverarbeitungssystemen vorhanden sein. In Zusammenarbeit mit den Anwendern müssen komplexe, in der Fachsprache eines Anwendungsgebietes abgefasste Aufgaben erfasst, formal abstrahiert und so strukturiert und formuliert werden können, dass sie einer maschinellen Lösung zugeführt werden können. Besondere Bedeutung kommt der Fähigkeit zu, sich auf wechselnde Aufgabengebiete einstellen zu können, sich den sich wandelnden Bedingungen der Praxis der Informationsverarbeitung anpassen zu können und diesen Wandel aktiv mitzugestalten. Das Bachelorstudium legt damit unter anderem den Grundstein für eine forschungsorientierte Vertiefung von Kenntnissen und Kompetenzen im Masterstudium.

Der Kernbereich in Informatik umfasst die Hauptgebiete der Informatik: Programmierung (Java und Haskell) und Software Engineering, theoretische Informatik (formale Sprachen, Berechenbarkeitstheorie, Komplexitätstheorie, Logik, Algorithmen und Datenstrukturen), Datenbanken (relationale Datenbanken, Indexstrukturen, Datamining), Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Netzwerke und mobile Systeme, Web-Technologie. Ein beträchtlicher Teil des Grundstudiums ist ein Praktikum, bei dem kleine Teams von Studenten selbständig ein komplexes Programm entwickeln müssen.

Die meisten Module sind verpflichtend. Es gibt jedoch auch zwei sogenannte „abstrakte“ Module aus dem Bereich „Vertiefende Themen“. In den beiden mit je 6 ECTS-Punkten bewerteten Modulen können die Studierenden aus einem großen Angebot an vertiefenden Kursen aus der Informatik, Medieninformatik und Bioinformatik wählen. Die konkreten Inhalte der Kurse können von Semester zu Semester variieren. Sie sind üblicherweise an aktuelle Schwerpunkte in der Forschung des Lehrpersonals angelehnt und dienen damit der konsequenten Umsetzung des Prinzips der Forschungsorientierung in der Lehre: Durch den Besuch von Veranstaltungen im Bereich der Vertiefenden Themen werden Studierende an aktuelle Fragen der Forschung herangeführt und erhalten Einblick in die Weiterentwicklung des Faches. Im Sinne der Förderung exzellenter Studierender wird dabei besonders begabten Studierenden schon im Bachelorstudiengang die Möglichkeit eröffnet, in diesem Bereich auch Veranstaltungen zu besuchen, die insbesondere für das Curriculum von Masterstudierenden vorgesehen sind (- eine entsprechende Kennzeichnung erfolgt in den Modulbeschreibungen jeweils in den Feldern zu den „Teilnahmevoraussetzungen“: Entnehmen Sie diesen Angaben bitte jeweils, ob für den Besuch des jeweiligen Moduls ggf. empfohlen wird, im bisherigen Studium bereits exzellente Leistungen erbracht zu haben; sowie „Sonstige Informationen“: Hier wird vermerkt, wenn ein Modul vorwiegend von Masterstudierenden besucht wird). Das zu erreichende Kompetenzniveau bewegt sich dabei auf der nachzuweisenden Fähigkeit, im Dialog mit fortgeschrittenen Studierenden der Masterebene zusammenarbeiten und dabei erste wertvolle Beiträge einbringen zu können.

Neben dem Kernstudium in Informatik wählen die Studierenden aus einem reichhaltigen Angebot von Modulen aus der Statistik. Der Gesamtumfang der Mathematik- und Statistikausbildung entspricht damit ungefähr der mathematischen Grundausbildung in Mathematik die alle Informatikstudierenden bekommen, plus einer Zusatzausbildung im Umfang eines üblichen Nebenfachs. Neun weitere ECTS-Punkte müssen über (mehr oder weniger) Softskill Module erworben werden (Ethik und Recht, persönliche und soziale Kompetenz, IT-Kompetenz, Tutorjobs usw.). Die Bachelorarbeit im sechsten Semester bringt 12 ECTS-Punkte plus 3 Punkte für die anschließende

Disputation. Insgesamt dauert das Bachelorstudium 6 Semester. Die Studierenden müssen in dieser Zeit 180 ECTS-Punkte erwerben. Die Endnote wird berechnet aus einer nach ECTS-Punkten vorgenommenen Gewichtung der Noten der Module. Dabei werden die Module im Umfang von 30 ECTS-Punkten mit den schlechtesten Noten ignoriert.

**Studienbeginn:** WiSe, SoSe.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Erklärungen</b>	<b>5</b>
<b>2 Reguläre Module</b>	<b>6</b>
2.1 P 1: Einführung in die Programmierung (INF-EiP)	7
2.2 P 2: Analysis für Informatiker und Statistiker (MA-AnIS)	10
2.3 P 3: Lineare Algebra für Informatiker (MA-LinAlgICS)	12
2.4 P 4: Einführung in die Deskriptive Statistik (STAT-EDS)	14
2.5 P 5: Programmierung und Modellierung (INF-ProMo)	16
2.6 P 6: Rechnerarchitektur (INF-RA)	19
2.7 P 7: Logik und Diskrete Strukturen (INF-LDS)	22
2.8 P 8: Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und in die induktive Statistik (STAT-EWIDS)	24
2.9 P 9: Betriebssysteme (INF-BS)	26
2.10 P 10: Softwaretechnik (INF-SWT)	28
2.11 P 11: Algorithmen und Datenstrukturen (INF-AIDs)	30
2.12 P 12: Formale Sprachen und Komplexität (INF-FSK)	35
2.13 P 13: Rechnernetze und verteilte Systeme (INF-RVS)	38
2.14 P 14: Bachelorseminar (INF-Sem)	40
2.15 P 15: Lineare Modelle (STAT-LinMod)	42
2.16 P 16: Web-Informationssysteme (INF-WIS)	44
2.17 P 17: Datenbanksysteme I (INF-DBSI)	46
2.18 P 18: Vertiefende Themen für Bachelor I (INF-B-VT1)	48
2.19 P 19: Vertiefende Themen für Bachelor II (INF-B-VT2)	50
2.20 P 20: Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik (STAT-AGAS)	52
2.21 P 21: Formale Spezifikation und Verifikation (INF-FSV)	54
2.22 P 22: Ethik und Recht in der Informatik (INF-ER)	56
2.23 P 23: IT-Kompetenz (INF-ITK)	58
2.24 P 24: Persönliche und Soziale Kompetenz (INF-PSK)	60
2.25 P 25: Abschlussmodul (INF-BA)	62
2.26 WP 1: Softwareentwicklungspraktikum (INF-SEP)	64
2.27 WP 2: Systempraktikum (INF-SysP)	66
2.28 WP 3: Einführung in die angewandte Statistik (STAT-EAS)	68
2.29 WP 4: Wirtschafts- und Sozialstatistik (STAT-WSS)	70
2.30 WP 5: Stichprobentheorie (STAT-SPT)	72
<b>3 Vertiefende Themen</b>	<b>74</b>
3.1 VT 1: Geistiges Eigentum für die Informationstechnologie (INF-IPIT)	75
3.2 VT 2: Knowledge Discovery in Datenbanken I (INF-KDDI)	78
3.3 VT 3: Knowledge Discovery in Datenbanken II (INF-KDDII)	82
3.4 VT 4: Methoden des Software Engineering (INF-MSE)	86
3.5 VT 5: Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete (INF-SEspA)	88
3.6 VT 6: Parallel Computing: Grundlagen und Anwendungen (INF-PCGA)	90
3.7 VP 1: Praktikum Rechnernetze (INF-PRN)	92
3.8 VP 2: Praktikum Innovative Mobile Business Applications (INF-MBA)	94
3.9 VP 3: Praktikum für iOS Entwicklung (INF-IOS)	97
3.10 VP 4: Praktikum Mobile und Verteilte Systeme (INF-PMVS)	100
<b>4 Studienpläne</b>	<b>102</b>

# 1 Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SWS	Semesterwochenstunden
GOP	Grundlagen- und Orientierungsprüfung

1. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf [www.lmu.de/studienangebot](http://www.lmu.de/studienangebot) unter ihrem jeweiligen Studiengang.
2. Module, deren Kennzeichnung mit P anfängt sind Pflichtmodule.  
Module, deren Kennzeichnung mit WP anfängt sind Wahlpflichtmodule.  
Module, deren Kennzeichnung mit VT anfängt sind als *Vertiefende Themen* anrechenbar.  
Module, deren Kennzeichnung mit VP anfängt sind als *Praktika* anrechenbar.
3. Eine der mit GOP (Grundlagen- und Orientierungsprüfung) gekennzeichneten Prüfungen muss bis zum 3. Semester bestanden sein.

## 2 Reguläre Module

Die folgenden Module entsprechen der Prüfungs- und Studienordnung. Falls in der Aufzählung der Pflichtmodule oder Wahlpflichtmodule einzelne Nummern fehlen, handelt es sich um Platzhalter für Module zu vertiefenden Themen.

## 2.1 P 1: Einführung in die Programmierung (INF-EiP)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zur Einführung in die Programmierung	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	6 CP
Übung	Übungen zur Einführung in die Programmierung	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-15: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	---

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	1. Semester
------------------------------------	-------------

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: einmal, nächster Termin, Zulassungsvoraussetzung: keine GOP (Grundlagen und Orientierungsprüfung), auch für INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-NF-15, MINF-B-180
------------------------------	---

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Prof. Dr. Hans Jürgen Ohlbach

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Dieses Modul gibt eine Einführung in die imperative, objekt-orientierte und nebenläufige Programmierung anhand einer höheren Programmiersprache, z.B. Java. Neben Kenntnissen in der Programmierung werden allgemeine Grundlagen, Konzepte, Methoden und Techniken zur Darstellung, Strukturierung und Verarbeitung von Daten sowie zur Entwicklung von Algorithmen behandelt. Dabei wird auf begriffliche Klarheit und präzise mathematische Fundierung mit formalen Methoden Wert gelegt.

Im Einzelnen werden vermittelt:

- Grundbegriffe zu Programmen und ihrer Ausführung,
- Syntax von Programmiersprachen und ihre Beschreibung,
- Grunddatentypen und imperative Kontrollstrukturen,
- Komplexität und Korrektheit imperativer Programme,
- Rekursion,
- Einfache Sortierverfahren,
- Einführung in den objekt-orientierten Programmentwurf,
- Klassen, Schnittstellen und Pakete,
- Vererbung und Ausnahmebehandlung,
- Objektorientierte Realisierung von Listen- und Baumstrukturen,
- Grundkonzepte der nebenläufigen Programmierung: Threads, Synchronisation und Verklemmung,
- Einführung in UML-Diagramme.
- Benutzung einer Entwicklungsumgebung, derzeit Eclipse.

## Literaturhinweise

Es gibt eine Vielzahl von einführenden Büchern zur Informatik und insbesondere zu Java.

Ein umfangreiches Buch über Java, welches es auch online gibt ist:

- Java ist auch eine Insel, von Christian Ullenboom, Gilileo Computing, ISBN = 978-3-8362-1802-3

Ein leichteres einführendes Buch ist

- Java kompakt, von Hözl, Read und Wirsing, Springer Vieweg, ISBN 978-3-642-28503-5



Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

### **Qualifikationsziele**

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Lösungen für kleinere und überschaubare Probleme algorithmisch umzusetzen und mit einer höheren Programmiersprache als ausführbare Programme zu realisieren. Die Benutzung einer Entwicklungsumgebung wie Eclipse fördert die Professionalisierung. Des Weiteren entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die allgemeinen Prinzipien der Programmierung und der Programmiersprachen, das den Grundstein dafür legt, dass die Studierenden sich (nach weiteren Erfahrungen im Laufe des Studiums) in beliebige Programmiersprachen schnell und präzise einarbeiten können.

## 2.2 P 2: Analysis für Informatiker und Statistiker (MA-AnIS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zur Analysis für Informatiker und Statistiker	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	6 CP
Übung	Übungen zur Analysis für Informatiker und Statistiker	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-45 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Heinz Siedentop

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Mathematik

---

## **Inhalte**

In dem Modul wird eine möglichst konkrete Einführung in die Analysis und ihre Anwendungen gegeben. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Vermittlung mathematischer Methoden und mathematischen Verständnisses. Insbesondere werden Mengen, Relationen, Abbildungen, vollständige Induktion und rekursive Definition, reelle Zahlen, Folgen und Reihen, Potenzreihen, stetige und differenzierbare Funktionen, auch mehrerer Veränderlicher, komplexe Zahlen, Normen und Metriken eingeführt.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## **Qualifikationsziele**

Der Grundstoff der Analysis soll verstanden und anwendbar werden. Mathematische Methoden und Denkweisen sollen anhand der Analysis verinnerlicht werden.

### 2.3 P 3: Lineare Algebra für Informatiker (MA-LinAlgICS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zur Lineare Algebra für Informatiker	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zur Lineare Algebra für Informatiker	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten  
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten  
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik  
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik  
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-150, INF-B-180-CL), 3. Semester (MINF-B-180)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-45 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Andreas Rosenschon

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Mathematik

---

---

Unterrichts- Deutsch  
sprache(n)

### **Inhalte**

Das Modul gibt eine möglichst konkrete Einführung in die Methoden der Linearen Algebra und ihre Anwendungen und zeigt an wichtigen Beispielen die Entwicklung der algebraischen Grundbegriffe. Es werden Vektoren, reelle Matrizen und lineare Algebra im  $R^n$ , abstrakte lineare Algebra, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren eingeführt.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

### **Qualifikationsziele**

Der Grundstoff der Linearen Algebra sowie mathematische Methoden und Denkweisen sollen verstanden und praktisch anwendbar werden.

## 2.4 P 4: Einführung in die Deskriptive Statistik (STAT-EDS)

**Zuordnung zum Studiengang:** Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (180 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Deskriptive Statistik (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Deskriptive Statistik (Übung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) oder Hausarbeit (5-20 Seiten) oder (Klausur (75-150 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden)) oder (mündlich (50-105 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden))  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Dr. Helmut Küchenhoff

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Statistik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Das Modul führt in die deskriptive Statistik ein. Zunächst werden die Methoden der Beschreibung und Charakterisierung univariater Häufigkeitsverteilung besprochen. Anschließend werden die grundlegenden Techniken der multivariaten Deskription entwickelt. Dabei werden verschiedene Verfahren der Assoziations- und Korrelationsanalyse vorgestellt, und eine Einführung in die lineare Regressionsmodellierung gegeben. Abschließend werden Grundlagen statistischer Grafik behandelt. Weiter sollen die Grundlagen des praktischen Umgangs mit Daten vermittelt werden. Dabei wird anhand ausgewählter Programmpakete eine Einführung in den Umgang mit statistischer Software gegeben. Weiter sollen erste praktische Projekte mit kleineren, in der Regel deskriptiven, statistischen Auswertungen durchgeführt werden.

Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe und Methoden der deskriptiven Statistik. Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten deskriptiven Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung wird an Beispielen illustriert. Die Studierenden sollen die wichtigsten Methoden der deskriptiven Statistik beherrschen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung soll das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte vertiefen und die Studierenden in die Lage versetzen, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Der Kurs Statistische Software vermittelt grundlegende Kenntnisse im Umgang mit wichtigen statistischen Programmpaketen wie SAS, SPSS und R. Es werden die wichtigsten Datenstrukturen der Pakete, deren Anwendung sowie der Import eigener Datensätze vorgestellt. An praktischen Beispielen werden Datentransformationen und -aggregation und einfache Auswertungen geübt.

## Qualifikationsziele

Es soll Verständnis für das statistische Denken geweckt werden, und die grundlegende Fähigkeit der Auswahl der geeigneten deskriptiven Verfahren für Daten unterschiedlicher Skalenniveaus soll erworben werden. Weiter soll die selbständige Verwendung statistischer Software zur Analyse einfacher Datensätze ermöglicht werden. Dies umfasst Datenimport, Deskription, einfache Inferenz sowie Verwendung des Hilfesystems.

## 2.5 P 5: Programmierung und Modellierung (INF-ProMo)

### Bemerkungen

Das vorherige Studium des Moduls *Einführung in die Programmierung* ist nützlich aber nicht zwingend. Anfang

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zur Programmierung und Modellierung	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP
Übung	Übungen zur Programmierung und Modellierung	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, INF-LGY, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	2. Semester
------------------------------------	-------------

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: einmal, nächster Termin, Zulassungsvoraussetzung: keine GOP (Grundlagen und Orientierungsprüfung), auch für INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-NF-30, INF-NF-60, MINF-B-180
------------------------------	---

---



---

**Modul-  
verantwort-  
licher**            Prof. PhD Martin Hofmann

---

**Anbieter**            Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)**        Deutsch

## Inhalte

Dieses Modul führt in die grundlegenden Prinzipien der Programmierung und der Datenmodellierung mit einer funktionalen Programmiersprache ein (derzeit Haskell). Dabei wird auf begriffliche Klarheit und präzise mathematische Fundierung mit formalen Methoden Wert gelegt.

Die Themen sind unter anderem:

- Funktionsbegriff und Basistypen,
- Rekursion und Terminierung,
- Benutzerdefinierte Datentypen,
- Polymorphie, Typklassen, Module,
- Funktionen höherer Ordnung und Currying,
- Typen, Typprüfung, Typinferenz,
- Pattern Matching,
- Verzögerte Auswertung, Striktheit
- Ein- und Ausgaben und andere Seiteneffekte.

## Literaturhinweise

- Miran Lipovača, "Learn You a Haskell for Great Good!", No Starch Press, 2011, ISBN 1-59327-283-9, kostenlose online-version verfügbar,
- Graham Hutton, "Programming in Haskell", Cambridge University Press, 2007, ISBN 0-52169269-5,
- Bryan O'Sullivan, Don Stewart, John Goerzen, "Real World Haskell", O'Reilly, November 2008, ISBN: 0-59651498-0, kostenlose online-version verfügbar,
- Simon Thompson, "Haskell: The Craft of Functional Programming", Second Edition, Addison-Wesley, 1999. ISBN 0-201-34275-8,
- Paul Hudak, John Peterson, Joseph Fasel, "A Gentle Introduction To Haskell", 2000, kostenloses online Tutorial.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Das Modul zielt auf die Vermittlung des Folgenden:

- Beherrschung von grundlegenden Konzepten der (allgemeinen sowie deklarativen) Programmierung.
- Fähigkeit, kleine Algorithmen funktional zu programmieren und diese im Vergleich mit imperativen Lösungen zu bewerten.
- Vorbereitung auf die zukünftige Entwicklung von Programmiersprachen.

## Bemerkungen

Das vorherige Studium des Moduls *Einführung in die Programmierung* ist nützlich aber nicht zwingend.

## 2.6 P 6: Rechnerarchitektur (INF-RA)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zur Rechnerarchitektur	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zur Rechnerarchitektur	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, INF-LGY, INF-LRS, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten</li> <li>- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik</li> <li>- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik</li> <li>- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik</li> <li>- INF-LGY: Lehramt Gymnasium</li> <li>- INF-LRS: Lehramt Realschule</li> <li>- INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge</li> <li>- INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge</li> <li>- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik</li> </ul>
-----------------------	---

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	2. Semester (INF-B-180-STAT, INF-LGY, INF-NF-30, INF-NF-60, INF-LRS, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180), 4. Semester (INF-B-180-MA)
------------------------------------	---

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine GOP (Grundlagen und Orientierungsprüfung), auch für INF-NF-30, INF-NF-60
------------------------------	---

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien
------------------------------	-----------------------------------

---

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Dieses Modul gibt einen Überblick über die binäre Darstellung von Informationen auf Computern, sowie über die Architektur und Arbeitsweise moderner Rechner nach von Neumann. Die klassischen Komponenten eines Computers werden eingeführt. Deren Interaktion wird zunächst theoretisch und dann mittels einer Maschinensprache und einer Assemblersprache praktisch behandelt. Es wird gezeigt, wie man mit Hilfe der Booleschen Algebra einfache Schaltungen und auch komplexere Komponenten eines Prozessors und des Speichers systematisch entwerfen und optimieren kann.

### Im Einzelnen werden behandelt:

- Methoden zur binären Darstellung von Informationen im Rechner,
- Realisierung von Speicher durch Schaltwerke sowie durch optische und magnetische Medien,
- Boolesche Algebra zum Entwurf von Schaltungen,
- Entwurf und Optimierung einfacher logischer Schaltungen in Prozessoren,
- Komponenten der von Neumann Architektur und deren Optimierungen,
- maschinennahe Assemblerprogrammierung,
- das Zusammenspiel der unteren Ebenen eines Computers, sowie
- Parallelisierung und Mehrprozessorsysteme.

### Literaturhinweise:

- Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin, Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, 6. Auflage, ISBN-13: 978-3-86894-238-5,
- William Stallings, Computer Organization and Architecture: Designing for Performance, Pearson Education, 8th Edition, ISBN-13: 978-0135064177,
- David A. Patterson and John L. Hennessy, Morgan Kaufmann, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, 4th Edition, ISBN-13: 978-0123744937.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden entwickeln ein Grundverständnis des Entwurfs und der Architektur moderner Rechner und werden in den Zusammenhang zwischen höheren Programmiersprachen und der Abarbeitung einzelner Befehle auf Maschinenebene eingeführt. Insbesondere sollen sie ein Gefühl dafür entwickeln, welche Konsequenzen die Maschinenarchitektur für die Abarbeitung von Programmen hat, die in höheren Programmiersprachen geschrieben sind.

Die Studenten lernen sich schnell und umfangreich in komplexe Systeme und Zusammenhänge einzuarbeiten.

## 2.7 P 7: Logik und Diskrete Strukturen (INF-LDS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zur Logik und Diskrete Strukturen	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Logik und Diskrete Strukturen	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Mo- duls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------------	--

---

<b>Verwendbar- keit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge
-----------------------------	---

---

<b>Teilnahme- voraus- setzungen</b>	keine
---	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studien- verlauf</b>	2. Semester
--	-------------

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Be- wertung</b>	benotet
--------------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine GOP (Grundlagen und Orientierungsprüfung), auch für INF-B-120, INF- NF-30, INF-NF-60
----------------------------------	---

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Prof. PhD Martin Hofmann

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse in diskreter Mathematik und Logik soweit diese für weiterführende Informatikmodule relevant sind.

Im einzelnen werden vermittelt:

- Diskrete Mathematik: modulare Arithmetik, Lösen modularer Gleichungen, Rekurrenzen, partielle Ordnungen,
- Logik: Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Syntax, Semantik, Beweiskalküle, Korrektheit und Vollständigkeit logischer Systeme, Resolution.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die dargebotenen Konzepte und Methoden der diskreten Mathematik verstehen und anwenden können, soweit dies für die Informatik relevant ist. Sie sollen am Beispiel der Prädikatenlogik die Unterschiede zwischen Syntax und Semantik, sowie zwischen Wahrheit und Beweisbarkeit kennenlernen und verstehen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, weiterführende logische Formalismen, die in der Informatik Anwendung finden, in vertiefenden Modulen zu verstehen, oder sich später im Selbststudium anzueignen.

## 2.8 P 8: Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und in die induktive Statistik (STAT-EWIDS)

Zuordnung zum Studiengang: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (180 CP)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung (Vorlesung)	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Vorlesung	Einführung in die induktive Statistik (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Einführung in die induktive Statistik (Übung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 8 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (120-210 Minute) oder (Klausur (90-180 Minute) und Übungsblätter (30-80 Stunden))  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Göran Kauermann

---



**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Statistik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Die Veranstaltungen dieses Moduls führen in grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der induktiven Statistik ein. Zunächst werden in die elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung einschließlich der Kombinatorik eingeführt. Anschließend wird das Konzept der Zufallsvariablen entwickelt; elementare univariate diskrete und stetige Verteilungen werden behandelt. Anschließend werden für die induktive Statistik wichtige Sätze, wie das Gesetz der großen Zahlen, der Hauptsatz der Statistik und der zentrale Grenzwertsatz dargestellt. Im nächsten Schritt wird das Konzept von Zufallsvariablen und Verteilungen auf den mehrdimensionalen Fall erweitert.

Im Bereich der induktiven Statistik werden elementare Probleme der Parameterschätzung und des Testens von Hypothesen, sowie spezielle Tests für den Vergleich unabhängiger und verbundener Stichproben behandelt. Schließlich wird die Methode der Regression wird aus induktiver Sicht betrachtet.

Die Übung vertieft durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung und erlangen ein Verständnis für das statistische Denken, welches im Allgemeinen den statistischen Schätz- und Testverfahren zugrunde liegt. Elementare Schätz- und Testaufgaben sowie grundlegende Regressionproblemen können formalisiert und gelöst werden; ihre Voraussetzungen und Annahmen können kritisch reflektiert werden.

## 2.9 P 9: Betriebssysteme (INF-BS)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Betriebssystemen	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Betriebssystemen	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-LRS, INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	3. Semester (INF-B-180-STAT, INF-NF-30, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180), 5. Semester (INF-B-120, INF-NF-60), 7. Semester (INF-LRS)
------------------------------------	---

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	--

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien
------------------------------	-----------------------------------

---

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Dieses Modul gibt eine Einführung in die relevanten Komponenten moderner Betriebssysteme und der dazu benötigten Aspekte der Rechnerarchitektur. Dabei wird zunächst auf Methoden zur Prozessverwaltung und Prozesskontrolle, insbesondere von nebenläufigen Prozessen, eingegangen. Insbesondere werden Methoden zur Erkennung und Vermeidung von Konflikten (Deadlocks und Race Conditions) bei Mehrfachzugriff auf gemeinsame Ressourcen behandelt.

### Im Einzelnen werden vermittelt:

- die Entwicklungsgeschichte der Betriebssysteme,
- das Zusammenspiel der unteren Ebenen eines Computers,
- Technische Grundlagen zu Maschinenprogrammen, Unterprogrammen, Prozeduren und rekursiven Prozeduraufrufen,
- Strategien zur Prozessverwaltung in Betriebssystemen,
- die Unterstützung des Betriebssystems zur Parallelisierung von Programmen,
- Strategien zur Ressourcenverwaltung und zur Koordinierung von Prozessen,
- Techniken zur Speicherverwaltung sowie zur Kontrolle von Ein- und Ausgabekanälen,
- lokale und verteilte Interprozesskommunikation.

### Literaturhinweise:

- William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, Prentice Hall, 7th Edition, 2011, ISBN-13 978-0132309981
- A.S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Prentice Hall, 3rd Edition, 2007, ISBN-13 978-0136006633
- A. Silberschatz, P. Galvin, J. Peteron, Operating System Concepts, John Wiley and Sons, 8th Edition, 2011, ISBN-13 978-1118112731

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt. Zusätzlich werden Aufgaben behandelt, welche die Anwendung der theoretischen Konzepte in höheren Programmiersprachen vertiefen.

## Qualifikationsziele

Dieses Modul vermittelt den Studierenden die nötigen Grundkenntnisse zur gezielten Nutzung der speziellen Struktur und technischen Eigenschaften moderner Betriebssysteme. Somit wird eine wichtige Basis zur späteren Einarbeitung in die Entwicklung optimierter und skalierbarer Programme für moderne Betriebssysteme geschaffen.

## 2.10 P 10: Softwaretechnik (INF-SWT)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Softwaretechnik	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Softwaretechnik	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-LGY, INF-LRS, INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	3. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-NF-30, INF-B-150, INF-B-180-CL), 5. Semester (INF-LGY, INF-NF-60, INF-B-180-MA, MINF-B-180), 7. Semester (INF-LRS)
------------------------------------	--

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	--

---

---

<b>Modul- verantwort- licher</b>	Prof. Dr. Rolf Hennicker
--	--------------------------

---

<b>Anbieter</b>	Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik Institut für Informatik Kerninformatik LFE Programmierung und Softwaretechnik
-----------------	--

---

<b>Unterrichts- sprache(n)</b>	Deutsch, Englisch
------------------------------------	-------------------

## Inhalte

In diesem Modul werden die wesentlichen Prinzipien der Softwaretechnik besprochen. Der gesamte Softwareentwicklungsprozess wird vorgestellt, beginnend mit der Anforderungsanalyse über den Systementwurf bis zu Implementierung und Test. Als grafische Modellierungssprache wird die Unified Modeling Language (UML) im gesamten Entwicklungsprozess eingesetzt; als Implementierungssprache wird Java verwendet.

Die inhaltlichen Schwerpunkte des Moduls sind:

- Softwareentwicklungsprozesse,
- Anforderungsanalyse unter Verwendung von Anwendungsfällen,
- Entwurf von statischen Systemstrukturen mit Klassendiagrammen,
- Verhaltensmodellierung mit Zustands-, Sequenz- und Aktivitätsdiagrammen,
- Architektur komplexer Softwaresysteme,
- Design- und Architekturmuster,
- Beziehung zwischen Modellen und Implementierungen in objektorientierten Sprachen,
- Testen von Software.

Der Modul besteht aus einer Vorlesung und Übungen in Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden in den Übungen anhand von praktischen Anwendungsbeispielen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Aspekte moderner Softwareentwicklung unter Anwendung von Notationen und Werkzeugen gemäß des Stands der Forschung und der industriellen Praxis. Sie sind in der Lage strukturelle und dynamische Eigenschaften komplexer Softwaresysteme zu modellieren und die Modelle in Software zu überführen.

## 2.11 P 11: Algorithmen und Datenstrukturen (INF-AIDs)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Algorithmen und Datenstrukturen	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zur Algorithmen und Datenstrukturen	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, INF-LGY, INF-LRS, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	2. Semester (INF-B-120, INF-NF-60, INF-LRS, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180), 4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-LGY, INF-NF-30, INF-B-180-MA)
------------------------------------	--

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine  
GOP (Grundlagen und Orientierungsprüfung), auch für INF-B-120, INF-NF-60

---

**Modulverantwortlicher** Dr. Matthias Schubert

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Dieses Modul gibt eine Einführung in die Entwicklung effizienter Algorithmen sowie das Zusammenspiel zwischen Algorithmus und Datenstruktur.

### Grundbegriffe zu Algorithmen und Laufzeitanalyse

- Abgrenzung verschiedener Laufzeitabschätzungen (best-case, worst-case, erwartete Laufzeitkomplexität)
- Asymptotische Analyse von oberen und unteren Schranken der Laufzeitkomplexität
- Groß O Notation (Definition und Berechnung)
- Wichtige Komplexitätsklassen (konstant, logarithmisch, linear, quadratisch, und exponentiell)
- Methoden der empirischen Performanz Evaluation
- Trade-Off zwischen Zeit- und Speicherverbrauch von Algorithmen.

### Optimaler Inhalte:

- klein o, groß Omega und Groß Theta Notation
- rekurrente Relationen
- Analyse von iterativen und rekursiven Algorithmen
- Hauptsatz der Laufzeitfunktionen.

### Grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen

- Elementare Datentypen (Integer, Float, Strings etc.)
- Verbunddatentypen, Objekte und Arrays
- dynamische Datenstrukturen (einfach und doppelt verkettete Listen, Stapel, Warteschlangen, Bäume)
- Implementierung von dynamischen Datenstrukturen

- einfache numerische Algorithmen (z.B. Bestimmen des Durchschnittswerts, Maximum, oder Minimum einer Liste oder eines Arrays, approximative Berechnung der Quadratwurzel, Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers)
- sequentielle und binäre Suche in Arrays.

### Datenstrukturen und Algorithmen zur Schlüsselsuche

- Zusammenhang Suchzeit, Einfügezeit, Löschenzeiten, und Speicherplatzbedarf.
- Balancierte Suchbäume (Grundprinzip und Analyse, Beipielalgorithmen z.B. AVL-Bäume, Rot-Schwarzbäume Bäume)
- SuchBäume für den Sekundärspeicher (Problemstellung, z.B. B-Bäume)
- Grundprinzip des Hashing ( Einfache Hashfunktionen, Kollisionsstrategien)
- dynamische Hash-Verfahren(z.B. lineares Hashing).

### Optionale Inhalte:

- weiterführende Algorithmen zur Schlüsselsuche im Hauptspeicher (z.B. optimale binäre Suchbäume, Splay trees, Treaps)
- weiterführende Indexstrukturen für den sekundärspeicher(z.B. B\*-Baum)
- weiterführende Hash-Verfahren für den Sekundärspeicher (z.B. linearen Hashing mit partiellen Erweiterungen).

### Sortierverfahren

- elementare Sortieralgorithmen (Sortieren durch Abzählen, Insertion Sort, Selection Sort, BubbleSort)
- fortgeschrittene Sortierverfahren (Heapsort, Quicksort)
- Sortieren auf dem Sekundärspeicher (Merge-Sort)
- untere Schranke für vergleichsbasiertes Sortieren
- Schlüsselbasiertes Sortieren (Bucketsort).

### Optionale Inhalte

- weiterführende Verfahren für das Sortieren großer Schlüsselmengen (button-up Heapsort, clever Quicksort)
- weiterführenden Verfahren zur Schlüsselbasierten Suche (Radix-Sort)
- Priortätswarteschlagen (z.B. Fibonacci-Heaps).

### Graphalgorithmen

- Grundlegende Eigenschaften von Graphen
- Darstellung von Graphen (Adjanzenzmatrix, Adjanzenzlisten)
- Graphdurchläufe (Breitendurchlauf, Tiefendurchlauf)
- Bestimmung kürzester Pfade (Dijkstra's und Floyd's algorithms)
- Minimale Spannbäume (Algorithmen von Prim und Kruskal).



## Optionale Inhalte

- Flüsse in Netzwerken (z.B. maximaler Fluß, Max-Flow–Min-Cut Theorem, Maximales bipartites Matching)
- weitere Graphprobleme(z.B. Topologische Sortierung, Finden stark verbundenen Komponenten, Graph Matching).

## Algorithmische Strategien

- Erschöpfende Suche
- Greedy Algorithmen
- Divide-and-conquer
- Rekursives Backtracking
- Branch-and-bound.

## Optinale Inhalte

- Reduktion: Transform-and-Conquer.

## Optionale Kapitel

- Lineare Programmierung (Duality, Simplex Algorithmen, Innere Punkt Verfahren)
- Pattern matching und String/Text Algorithmen (z.B. Substring Matching, Reguläre Ausdrücke, Längste gemeinsame Teilsequenzen)
- String-basierte Datenstrukturen und Algorithmen (z.B. Suffix Arrays, Suffix Trees, Tries)
- Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme (z.B. Primzahlentests, Integer Faktorisierung)
- Geometrische Datenstrukturen und Algorithmen (z.B.Darstellung von Punkten, Linien-segmenten und Polygonen, Eigenschaften und Schnittpunkte, konvexe Hüllen, räumliche Zerlegung, Kollisionserkennung, geometrische Nähe).

## Literatur

- R. Sedgewick: Algorithmen in Java, 2. Auflage, Pearson Studium,
- T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2002
- T. H. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Algorithmen - Eine Einführung,4. Auflage Oldenbourg, 2013

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Teilnehmer(innen) Kenntnisse über die folgenden Themen erlangt haben:

- Grundlegende Eigenschaften und Entwurfmethoden für Algorithmen
- Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen für grundlegende Probleme

- Wesentliche Komplexitätsklassen für das Laufzeitverhalten und den Speicherplatzbedarf von Algorithmen.

Teilnehmer(innen) des Moduls erlernen die Fähigkeit zur:

- Analyse des Laufzeitverhaltens und des Speicherplatzbedarf für gegebene Algorithmen.
- Formalen Modellierung von algorithmen Problemstellungen
- Adaption bekannter Datenstrukturen und Algorithmen an modifizierte Problemstellungen.

Unter Anwendung der erlangten Fähigkeiten und Kenntnisse sollen die Teilnehmer in die Lage versetzt werden:

- Programme unter Verwendung der erlernten algorithmischen Techniken eigenständig zu konzipieren und in einer Programmiersprache zu implementieren.
- Für ein gegebenes Problem die Verwendung verschiedener Lösungsmöglichkeiten nach formalen Kriterien zu beurteilen.

## 2.12 P 12: Formale Sprachen und Komplexität (INF-FSK)

### Bemerkungen

Das Modul bildet die Grundvoraussetzung für darauf aufbauende Module aus dem Bereich der theoretischen Informatik und der formalen Softwaretechnik. Anfang

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Formale Sprachen und Komplexität	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Formale Sprachen und Komplexität	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, INF-LGY, INF-LRS), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	2. Semester (INF-B-120), 4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-LGY, INF-NF-30, INF-NF-60, INF-B-180-MA, INF-LRS, INF-B-150, INF-B-180-CL)
------------------------------------	--

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

**Form der Klausur** (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
**Modulprüfung** Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Hans Jürgen Ohlbach

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse in den Gebieten Formale Sprachen, Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie.

Im einzelnen werden vermittelt:

- Automatentheorie und Formale Sprachen: Chomsky-Hierarchie, reguläre Sprachen und endliche Automaten, kontextfreie Sprachen und Kellerautomaten, kontextsensitive Sprachen,
- Berechenbarkeit: Turingmaschinen und andere Berechnungsmodelle, Unentscheidbarkeit, Halteproblem, rekursiv aufzählbare Probleme,
- Komplexitätstheorie, insbesondere die Klassen P und NP, Definition und Beweise für NP Vollständigkeit, Beispiele NP-vollständiger Probleme.

## Literaturhinweise

- Theoretische Informatik kurzgefasst, Uwe Schöning, Spektrum Hochschultaschenbuch, ISBN 978-3-8274-1824-1

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Vorkenntnisse

Grundkenntnisse aus den Mathematikvorlesungen.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die oben genannten immer wiederkehrenden theoretischen Grundlagen der Informatik kennenlernen und in die Lage versetzt werden, sie auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Beispiele sind, ein vorgelegtes Problem als NP-vollständig zu identifizieren, oder zustandsorientierte Spezifikationen als endliche Automaten zu erkennen und Methoden wie Determinisierung und Minimierung darauf anzuwenden.

Darüber hinaus vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeiten, abstrakte theoretische Inhalte zu verstehen, und mathematische Beweise nachzuvollziehen.

### **Bemerkungen**

Das Modul bildet die Grundvoraussetzung für darauf aufbauende Module aus dem Bereich der theoretischen Informatik und der formalen Softwaretechnik.

## 2.13 P 13: Rechnernetze und verteilte Systeme (INF-RVS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Rechnernetze und verteilte Systeme	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Übungen zu Rechnernetze und verteilte Systeme	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten</li> <li>- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten</li> <li>- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik</li> <li>- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik</li> <li>- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik</li> <li>- INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge</li> <li>- INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge</li> <li>- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik</li> </ul>
-----------------------	---

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-NF-30, INF-NF-60, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180), 6. Semester (INF-B-120)
------------------------------------	--

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	--

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik  
LFE Kommunikationssysteme und Systemprogrammierung

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Das Modul vermittelt Einordnung, Aufbau und Funktion von Netzen mit dem Schwerpunkt Protokolle und gliedert die Kommunikationsgrundlage verteilter Systeme ein. Hierzu bedient es sich der gängigen geschichteten Modelle und Architekturen. Schichtunabhängige Konzepte und Verfahren werden gesondert behandelt, um dann anhand von Protokollbeispielen in allen wichtigen Modellschichten vertieft zu werden. Zu diesen gehören die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht samt Vielfachzugriff, die Vermittlungsschicht, die Transportschicht, ferner Dienstprotokolle im Internet. Die Darstellungs- und die Kommunikationssteuerungsschicht werden anhand von Konzepten aus der Kommunikationsmiddleware verteilter Systeme behandelt. Als Ausblick auf den Betrieb verteilter Systeme behandelt das Modul summarisch die Grundlagen des Internet-Management.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## **Qualifikationsziele**

Das Modul zielt auf die Vermittlung des Folgenden:

- Verständnis der Methoden und Techniken in Rechnernetzen und verteilten Systemen;
- Fähigkeit der Einordnung und Bewertung neuer Protokolle;
- Verständnis verteilter Anwendungen und deren Bezug zu den Eigenschaften des darunterliegenden Netzes.

## 2.14 P 14: Bachelorseminar (INF-Sem)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Seminar	Seminar zu ausgewählten Themen der Informatik	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-LGY: Lehramt Gymnasium
- INF-LRS: Lehramt Realschule

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2. Semester (INF-B-180-MA), 3. Semester (INF-B-180-CL), 4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-LRS, INF-B-150), 7. Semester (INF-LGY)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Seminar (7000-14000 Zeichen)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Studiengangskoordinator(INF-B-180-STAT)

---



**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Das Seminar behandelt aktuelle Themen aus den Forschungsschwerpunkten der Informatik.

Es werden individuelle Themen der Informatik an ein bis zwei Studierende vergeben. Die Studierenden müssen sich in diese Themen einarbeiten, selbständig eine Hausarbeit anfertigen und einen Vortrag vorbereiten. Sie tragen diesen Vortrag im Seminar vor und stellen sich einer kritischen Diskussion.

## **Qualifikationsziele**

In dem Seminar werden die selbständige Erarbeitung eines komplizierten Themas sowie Präsentations- und Vortragstechniken eingeübt.

## 2.15 P 15: Lineare Modelle (STAT-LinMod)

**Zuordnung zum Studiengang:** Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (180 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Lineare Modelle (Vorlesung)	SoSe	60 h (4 SWS)	120 h	6 CP
Übung	Lineare Modelle (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 4. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder (Klausur (75-150 Minute) und Übungsblätter (20-60 Stunden))  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** PD Dr. Christian Heumann

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Statistik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

In diesem Modul wird das multiple lineare Regressionsmodell mit den Modellannahmen und Schätzprinzipien eingeführt. Varianz- und Kovarianzanalyse werden als Spezialfälle in diesem Rahmen behandelt. Zusätzlich werden Erweiterungen des linearen Modells, wie das logistische Regressionsmodell und das allgemeine lineare Modell vorgestellt.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## **Qualifikationsziele**

Der Umgang mit dem linearen Regressionsmodell sowie die Interpretation der Parameter sollen erlernt werden. Weiter sollen die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des linearen Regressionsmodells als Basis für weitere Veranstaltungen verstanden werden.

## 2.16 P 16: Web-Informationssysteme (INF-WIS)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Web-Informationssysteme	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Web-Informationssysteme	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Mo- duls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-LRS, INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------------	--

---

<b>Verwendbar- keit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------------	---

---

<b>Teilnahme- voraus- setzungen</b>	keine
---	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studien- verlauf</b>	5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-NF-30, INF-NF-60, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180), 7. Semester (INF-LRS)
--	--

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Be- wertung</b>	benotet
--------------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
----------------------------------	--

---

<b>Modul- verantwort- licher</b>	Prof. Dr. François Bry
--	------------------------

---

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik  
LFE Programmierung und Modellierungssprachen

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Dieses Modul führt in die Thematiken der Web-basierten Informationssysteme ein. Unter anderem werden behandelt:

- Unstrukturierte Daten oder das Dokumenten-Web: HTML und Grundlagen des Information Retrieval, Suchmaschine und Grundlagen der Netzwerkanalyse, Sprachen, Datenstrukturen für das Web und Datenparallelismus.
- Semistrukturierte Daten oder das Daten-Web: XML, Datenmodelle, Daten-Schemas, Sprachen und Auswertung von Web-Anfragen.
- Semantische Daten oder das Metadaten-Web: RDF/S, sozial-semantische Web-Systeme, Sprachen.

## Qualifikationsziele

Das Modul zielt auf die Vermittlung des Folgenden:

- Angemessene Verwendung von grundlegenden Web-Standards wie HTML, XML und RDF/S und Vorbereitung auf die zukünftige Entwicklung der eingeführten Web-Standards.
- Beherrschung von grundlegenden Web-Anwendungen wie Suchmaschinen, Semantic Web-Systeme und soziale Medien.
- Verwendung von Web-Anfragesprachen.
- Einführung in grundlegenden Techniken des Information Retrieval, der Datenspeicherung und des Datenparallelismus

## 2.17 P 17: Datenbanksysteme I (INF-DBSI)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Datenbanksysteme I	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Übungen zu Datenbanksysteme I	WiSe	30-45 h (2-3 SWS)	45 h - 60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, INF-LGY, INF-LRS, MINF-B-180), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-NF-30, INF-NF-60)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-30: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	5. Semester
------------------------------------	-------------

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	--

---

---

<b>Modul- verantwort- licher</b>	Prof. Dr. Christian Böhm
--	--------------------------

---

<b>Anbieter</b>	Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik Institut für Informatik Kerninformatik LFE Datenbanksysteme
-----------------	--

---

<b>Unterrichts- sprache(n)</b>	Deutsch
------------------------------------	---------

## Inhalte

Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Gebiet der Datenbanksysteme aus Anwendersicht. Im Mittelpunkt stehen die theoretischen Aspekte des relationalen Datenbankentwurfs anhand des relationalen Datenmodells, der relationalen Algebra und des Relationenkalküls. Es erfolgt eine ausführliche Behandlung der Anfragesprache SQL, die in den meisten relationalen Systemen implementiert ist. Des Weiteren werden Formalismen, Theorie und Algorithmen der relationalen Entwurfstheorie beschrieben und neuere Anwendungen im Bereich Datenbanken behandelt.

Im einzelnen werden vermittelt:

- Relationales und objektrelationales sowie weitere Datenmodelle,
- Relationale Algebra,
- Tupel- und Bereichskalkül,
- SQL,
- Datenbankentwurf nach dem E/R-Modell,
- Normalformen,
- Transaktionen incl. Synchronisations- und Recovery-Techniken,
- Physischer Datenbankentwurf (Indexstrukturen und Queryoptimierung),
- Integration von Datenbankoperationen in Anwendungsprogramme.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Datenbanksysteme als Anwender, als Anwendungsprogrammierer sowie als Systemdesigner professionell anzuwenden. Es wird die Kompetenz vermittelt, mittels komplexer Anfragen in umfangreichen Datenbanken zielgerichtet zu recherchieren, Datenbank-Schemata unter Vermeidung von Redundanzproblemen und unter Berücksichtigung von Effizienzaspekten systematisch zu entwerfen, und effiziente Datenbank-Anwendungen zu implementieren.

## 2.18 P 18: Vertiefende Themen für Bachelor I (INF-B-VT1)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Vertiefenden Themen für Bachelor I	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Vertiefenden Themen für Bachelor I	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 4. Semester (INF-B-120), 5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Studiengangskoordinator(INF-B-180-STAT)

---



**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Dies ist der erste von zwei sogenannten „abstrakten“ Modulen im Bachelorstudiengang. In den beiden mit je 6 ECTS-Punkten bewerteten Modulen können die Studierenden aus einem großen Angebot an vertiefenden Kursen aus der Informatik, Medieninformatik und Bioinformatik wählen. Die konkreten Inhalte der Kurse können von Semester zu Semester variieren. Sie sind üblicherweise an aktuelle Schwerpunkte in der Forschung des Lehrpersonals angelehnt und dienen damit der konsequenten Umsetzung des Prinzips der Forschungsorientierung in der Lehre: Durch den Besuch von Veranstaltungen im Bereich der Vertiefenden Themen werden Studierende an aktuelle Fragen der Forschung herangeführt und erhalten Einblick in die Weiterentwicklung des Fachs. Im Sinne der Förderung exzellenter Studierender wird dabei besonders begabten Studierenden schon im Bachelorstudiengang die Möglichkeit eröffnet, in diesem Bereich auch Veranstaltungen zu besuchen, die insbesondere für das Curriculum von Masterstudierenden vorgesehen sind (- eine entsprechende Kennzeichnung erfolgt in den Modulbeschreibungen jeweils in den Feldern zu den „Teilnahmevoraussetzungen“: Entnehmen Sie diesen Angaben bitte jeweils, ob für den Besuch des jeweiligen Moduls ggf. empfohlen wird, im bisherigen Studium bereits exzellente Leistungen erbracht zu haben). Das zu erreichende Kompetenzniveau bewegt sich dabei auf der nachzuweisenden Fähigkeit, im Dialog mit fortgeschrittenen Studierenden der Masterebene zusammenarbeiten und dabei erste wertvolle Beiträge einbringen zu können.

## **Qualifikationsziele**

Durch den Besuch von Modulen des Bereichs Vertiefende Themen erwerben die Studierenden die grundlegende Befähigung zum Verständnis universitärer Forschung. Die Heranführung an aktuelle Forschungsprojekte der Lehrenden dient einer Sensibilisierung für den Umgang mit wissenschaftlichen Fragestellungen und befähigt die Studierenden zur Entwicklung erster eigener Ideen für weiterführende Lernprozesse.

## 2.19 P 19: Vertiefende Themen für Bachelor II (INF-B-VT2)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Vertiefenden Themen für Bachelor II	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Vertiefenden Themen für Bachelor II	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL), 6. Semester (MINF-B-180)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Studiengangskoordinator(INF-B-180-STAT)

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Dies ist der zweite von zwei sogenannten „abstrakten“ Modulen im Bachelorstudiengang. In den beiden mit je 6 ECTS-Punkten bewerteten Modulen können die Studierenden aus einem großen Angebot an vertiefenden Kursen aus der Informatik, Medieninformatik und Bioinformatik wählen. Die konkreten Inhalte der Kurse können von Semester zu Semester variieren. Sie sind üblicherweise an aktuelle Schwerpunkte in der Forschung des Lehrpersonals angelehnt und dienen damit der konsequenten Umsetzung des Prinzips der Forschungsorientierung in der Lehre: Durch den Besuch von Veranstaltungen im Bereich der Vertiefenden Themen werden Studierende an aktuelle Fragen der Forschung herangeführt und erhalten Einblick in die Weiterentwicklung des Fachs. Im Sinne der Förderung exzellenter Studierender wird dabei besonders begabten Studierenden schon im Bachelorstudiengang die Möglichkeit eröffnet, in diesem Bereich auch Veranstaltungen zu besuchen, die insbesondere für das Curriculum von Masterstudierenden vorgesehen sind (- eine entsprechende Kennzeichnung erfolgt in den Modulbeschreibungen jeweils in den Feldern zu den „Teilnahmevoraussetzungen“: Entnehmen Sie diesen Angaben bitte jeweils, ob für den Besuch des jeweiligen Moduls ggf. empfohlen wird, im bisherigen Studium bereits exzellente Leistungen erbracht zu haben). Das zu erreichende Kompetenzniveau bewegt sich dabei auf der nachzuweisenden Fähigkeit, im Dialog mit fortgeschrittenen Studierenden der Masterebene zusammenarbeiten und dabei erste wertvolle Beiträge einbringen zu können.

## **Qualifikationsziele**

Durch den Besuch von Modulen des Bereichs Vertiefende Themen erwerben die Studierenden die grundlegende Befähigung zum Verständnis universitärer Forschung. Die Heranführung an aktuelle Forschungsprojekte der Lehrenden dient einer Sensibilisierung für den Umgang mit wissenschaftlichen Fragestellungen und befähigt die Studierenden zur Entwicklung erster eigener Ideen für weiterführende Lernprozesse.

## 2.20 P 20: Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik (STAT-AGAS)

**Zuordnung zum Studiengang:** Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (180 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik (Vorlesung)	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik (Übung)	WiSe, SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 5. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (75-150 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) oder Hausarbeit (8-30 Seiten) oder (Klausur (60-120 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden)) oder (mündlich (10-25 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden))  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Thomas Augustin

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Statistik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Das Modul dient der Darstellung neuer statistischer Methoden und Verfahren in etablierten oder neuen Anwendungsgebieten.

Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe und Methoden eines ausgewählten Gebietes der angewandten Statistik. Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert. Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden eines ausgewählten Gebietes der angewandten Statistik beherrschen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung soll das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte vertiefen und die Studierenden in die Lage versetzen, die in der Vorlesung kennengelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden erlernen zentrale Methoden und Argumentationsweisen eines typischen Bereichs der angewandten Statistik.

## 2.21 P 21: Formale Spezifikation und Verifikation (INF-FSV)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Formale Spezifikation und Verifikation	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Übungen zu Formale Spezifikation und Verifikation	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten  
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten  
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik  
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik  
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 6. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. PhD Martin Hofmann

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

---

**Unterrichts-** Deutsch  
**sprache(n)**

## **Inhalte**

Das Modul führt in grundlegende Methoden und Konzepte ein, die bei der Spezifikation und Verifikation von Systemen von Bedeutung sind. Es werden Spezifikationsformalismen, Konzepte der System-Modellierung, Grundtechniken für die Automatisierung der Verifikation, Typsysteme und statische Analyse behandelt.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden sollen Spezifikations- und Verifikationsverfahren für Systeme und Programme praktisch anwenden können.

## 2.22 P 22: Ethik und Recht in der Informatik (INF-ER)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Seminar	Seminar Ethik und Recht in der Informatik	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-LRS, MINF-B-180)
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LRS: Lehramt Realschule - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	4. Semester (INF-B-180-MA), 6. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL), 7. Semester (INF-LRS)
------------------------------------	---

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	unbenotet
--------------------------	-----------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (45-90 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) oder Hausarbeit (7000-14000 Zeichen) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	--

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Studiengangskordinator(INF-B-180-STAT)
------------------------------	--

---



---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

### **Inhalte**

Das Seminar befasst sich u. a. mit ethischen Fragestellungen in der Open-Source-Software-Bewegung, der Wissenschaft und Informationsgesellschaft. Beispiele für Rechtsfragen in der Informatik sind geistiges Eigentum und Urheberrecht, Softwarerecht, Datenschutz und Rechtsfragen der Open-Source-Software.

### **Qualifikationsziele**

Die Studierenden sollen sich mit ethischen und rechtlichen Fragestellungen in der Informatik auseinandersetzen.

## 2.23 P 23: IT-Kompetenz (INF-ITK)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung IT-Kompetenz	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Mo-  
duls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbar-  
keit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen** keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf** 6. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Be-  
wertung** unbenotet

---

**Form der  
Modulprüfung** Klausur (45-90 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Studiengangskoordinator(INF-B-180-STAT)

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

---

## **Inhalte**

Dieses Modul führt in grundlegende Fähigkeiten für den Umgang mit Informationstechnologie ein. Der Inhalt orientiert sich an aktuellen Entwicklungen der Informationstechnologien.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden werden über aktuelle Entwicklungen in der Informationstechnologie informiert.

## 2.24 P 24: Persönliche und Soziale Kompetenz (INF-PSK)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Seminar	Seminar: Persönliche und soziale Kompetenz	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT), Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-LRS, MINF-B-180)
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LRS: Lehramt Realschule - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	3. Semester (INF-B-180-MA), 6. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL), 7. Semester (INF-LRS)
------------------------------------	---

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	unbenotet
--------------------------	-----------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (45-90 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) oder Hausarbeit (7000-14000 Zeichen) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	--

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Studiengangskordinator(INF-B-180-STAT)
------------------------------	--

---

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

### **Inhalte**

Es werden u. A. die Themen Sozialkompetenz, Kommunikative Kompetenzen, Kompetenz zur Technik der Kommunikation, Kompetenz zum Umgang mit Partnern, Kompetenzen zur Konflikterkennung und Konfliktbewältigung, Kompetenz zur Auflösung von Konfliktsituationen, Interkulturelle Kompetenz, Soziales Projektmanagement / Teamfähigkeit, Kompetenz zur Steuerung der Innenbeziehungen und Kompetenz zur Unterstützung der Außenbeziehungen behandelt. Weitere Themen sind Selbstkompetenz, z.B. Reflexion / Kritikfähigkeit, Flexibilität, Motivation, Lern- und Leistungsbereitschaft, Ausdauer und Zuverlässigkeit, Ethik und Verantwortung.

### **Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen, ihre Ideen und Lösungsvorschläge schriftlich oder mündlich überzeugend zu präsentieren, abweichende Positionen ihrer Partner zu erkennen und in eine sach- und interessengerechte Lösung zu integrieren und zwar auch dann, wenn den Partnern die informativsten Sprech- und Denkweisen nicht geläufig sind. Darüber hinaus sind Kenntnisse im Konfliktmanagement erforderlich, um in kontroversen Diskussionen zielorientiert zu argumentieren und mit Kritik sachlich umzugehen. Es muss die Fähigkeit entwickelt werden, vorhandene Missverständnisse zwischen Gesprächspartnern frühzeitig zu erkennen und abzubauen. Schließlich sollen Studierende die Auswirkungen der Informatik auf die Gesellschaft in ihren sozialen, wirtschaftlichen, arbeitsorganisatorischen, psychologischen und rechtlichen Aspekten einschätzen können.

## 2.25 P 25: Abschlussmodul (INF-BA)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
	Bachelorarbeit	WiSe, SoSe			12 CP
	Disputation	WiSe, SoSe			3 CP

Im Modul müssen insgesamt 15 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 0 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 450 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 6. Semester

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Bachelorarbeit (10 Wochen) oder mündlich (20-45 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Studiengangskoordinator(INF-B-180-STAT)

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch, Englisch

## **Inhalte**

Dieses Modul umfasst die schriftliche Bachelorarbeit und die anschließende mündliche Abschlussprüfung.

Innerhalb von 10 Wochen soll in der schriftlichen Bachelorarbeit ein Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden. Die Prüfung umfasst eine ca. 20 minütige Präsentation der Bachelorarbeit, gefolgt von einer maximal 20 minütigen Aussprache über den Inhalt der Arbeit und damit verwandter Themen.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden sollen in der Lage sein, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und zu dokumentieren.

## 2.26 WP 1: Softwareentwicklungspraktikum (INF-SEP)

### Bemerkungen

Für die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum sind Grundkenntnisse in der Programmiersprache Java unerlässlich. Anfang

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Tutorium	Softwareentwicklungspraktikum - Plenum	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Praktikum	Softwareentwicklungspraktikum - Praxis	WiSe	135 h (9 SWS)	135 h	9 CP

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 11 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-B-120, INF-B-150, INF-B-180-CL, INF-B-180-MA, INF-B-180-STAT, MINF-B-180), Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (INF-LGY, INF-LRS, INF-NF-60, MINF-NF-60)
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-LRS: Lehramt Realschule - INF-NF-60: Nebenfach: Informatik für Bachelorstudiengänge - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik - MINF-NF-60: Medieninformatik als Nebenfach für Bachelor und Masterstudiengänge
-----------------------	---

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	3. Semester
------------------------------------	-------------

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---



---

**Form der** mündlich (15-30 Minute)  
**Modulprüfung** Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Studiengangskordinator(INF-B-180-STAT)

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Das Praktikum besteht aus einer Einführungsphase, in der grundlegende Programmier-techniken, die für die spätere Arbeit benötigt werden, eingeführt werden. Danach wird eine komplexe Softwareentwicklungsaufgabe in Teams von drei bis sechs Studierenden bearbeitet. Schwerpunkte des Praktikums liegen in der Erfahrung einer teamorientierten Softwareentwicklung unter Benutzung marktüblicher Werkzeuge und Methoden.

Die praktische Arbeit wird begleitet von einem Plenum, in dem auf die für das Praktikum erforderlichen Softwareentwicklungstechniken eingegangen wird. Dies umfasst typischerweise Programmieren mit Programmbibliotheken, Grafik-Programmierung, Aspekte der objektorientierte Analyse, Einführung in die Client-Server Programmierung und Verwendung von Software-Management-Tools. Außerdem werden auftretende aktuelle Probleme, Fragen und Schwierigkeiten bei der Software-Entwicklung diskutiert.

Die Studierenden arbeiten weitgehend selbständig in kleinen Teams. Jedem Team ist ein Betreuer zugeordnet, der dem Team bei den anstehenden Aufgaben hilft.

## Qualifikationsziele

Das Softwareentwicklungspraktikum vermittelt praktische Erfahrung in der teamorientierten Entwicklung eines größeren und komplexen Software-Systems unter Benutzung marktüblicher Werkzeuge und Methoden. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, in einem kleinen Team ein größeres Softwareprojekt erfolgreich durchzuführen. Nach erfolgreicher Teilnahme am Softwareentwicklungspraktikum sollen sich die Teilnehmer trauen, Werkstudentenjobs in der IT-Industrie anzunehmen.

## Bemerkungen

Für die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum sind Grundkenntnisse in der Programmiersprache Java unerlässlich.

## 2.27 WP 2: Systempraktikum (INF-SysP)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Tutorium	Systempraktikum - Plenum	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Praktikum	Systempraktikum - Praxis	WiSe	135 h (9 SWS)	135 h	9 CP

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 11 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Mo-  
duls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbar-  
keit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-LRS: Lehramt Realschule
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen** keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf** 3. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180), 7. Semester (INF-LRS)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Be-  
wertung** benotet

---

**Form der  
Modulprüfung** mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik  
LFE Kommunikationssysteme und Systemprogrammierung

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Im Rahmen des Praktikums werden ausgewählte Probleme und Fragestellungen aus dem Bereich der systemnahen Programmierung behandelt. Vorkenntnisse in einer spezifischen Programmiersprache werden nicht vorausgesetzt. Im Rahmen der praktikumsbegleitenden Vorlesungen werden die erforderlichen Grundkenntnisse in der Programmiersprache C vermittelt. Dennoch ist es sinnvoll, Grundkenntnisse einer imperativen Programmiersprache (z.B. C/C++, Pascal, Java) mitzubringen oder im Vorfeld zu erlernen und mit Text-Editoren umgehen zu können.

## **Qualifikationsziele**

Es soll der Umgang mit einer systemnahen Programmiersprache am Beispiel von C erlernt werden. Die Themen und Aufgaben umfassen u.a. die Spezifikation von Schnittstellen, den modularen Aufbau von Systemsoftware, formatierte Ein-/Ausgabe, Parser-Generierung, CPU-Zuteilungsstrategien (Scheduling), Prozesse und deren Verwaltung, Verfahren der Prozesskommunikation und -synchronisation, Signale, Pipes und Sockets, Kommunikationsprotokolle, die TCP/IP-Protokollfamilie sowie das Client/Server-Modell.

## 2.28 WP 3: Einführung in die angewandte Statistik (STAT-EAS)

**Zuordnung zum Studiengang:** Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (180 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Einführung in die angewandte Statistik (Vorlesung)	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Einführung in die angewandte Statistik (Übung)	WiSe, SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls**    Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen**    keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf**    3. Semester

---

**Dauer**    Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung**    benotet

---

**Form der Modulprüfung**    Klausur (75-150 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) oder Hausarbeit (8-30 Seiten) oder (Klausur (60-120 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden)) oder (mündlich (10-25 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden))  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher**    Prof. Dr. Thomas Augustin

---

**Anbieter**    Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Statistik

---

**Unterrichtssprache(n)**    Deutsch

## **Inhalte**

Die Veranstaltung gibt eine erste exemplarische Einführung in ausgewählte Aspekte der angewandten Statistik. Betrachtet werden zunächst elementare Aspekte der Datengewinnung und ihrer entsprechenden Aufbereitung. Einen zweiten Schwerpunkt bildet die geeignete Modellbildung; besprochen werden grundsätzliche Aspekte der Inferenz wie auch der Variablenselektion und Modellwahl. Die Verfahren werden an ausgewählten Datensätzen illustriert.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben und kleinen Projekten die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die essentiellen Argumentationsweisen und Methoden der angewandten Statistik und werden in der Lage versetzt, diese in elementaren Analysen einzubringen.

## 2.29 WP 4: Wirtschafts- und Sozialstatistik (STAT-WSS)

**Zuordnung zum Studiengang:** Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (180 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Wirtschafts- und Sozialstatistik (Vorlesung)	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Wirtschafts- und Sozialstatistik (Übung)	WiSe, SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Mo-  
duls**      Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen**      keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf**      3. Semester

---

**Dauer**      Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Be-  
wertung**      benotet

---

**Form der  
Modulprüfung**      Klausur (75-150 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) oder Hausarbeit (8-30 Seiten) oder (Klausur (60-120 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden)) oder (mündlich (10-25 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden))  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher**      Prof. Dr. Thomas Augustin

---

**Anbieter**      Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Statistik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)**      Deutsch

## **Inhalte**

Die Vorlesung führt in die Methoden der Wirtschafts- und Sozialstatistik ein. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Mess- und Operationalisierungsproblematik. Besprochen werden grundlegende Aspekte der empirischen Sozial- und Wirtschaftsforschung und der Bevölkerungsstatistik, wie auch Preisindizes und Konzentrationsmessung. Ferner wird ein Einblick in den Aufbau und die Aufgaben der Amtlichen Statistik gegeben.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben und kleinerer Projekte die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## **Qualifikationsziele**

Die Studenten werden vertraut mit den grundlegenden Begriffsbildungen und Argumentationsweisen der Wirtschafts- und Sozialstatistik. Sie erwerben ein kritisches Verständnis für die Probleme der wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Datengewinnung, insbesondere der Mess- und Operationalproblematik.

## 2.30 WP 5: Stichprobentheorie (STAT-SPT)

**Zuordnung zum Studiengang:** Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik (180 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Stichprobentheorie (Vorlesung)	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Stichprobentheorie (Übung)	WiSe, SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Mo-  
duls**      Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen**      keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf**      3. Semester

---

**Dauer**      Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Be-  
wertung**      benotet

---

**Form der  
Modulprüfung**      Klausur (75-150 Minute) oder mündlich (15-30 Minute) oder Hausarbeit (8-30 Seiten) oder (Klausur (60-120 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden)) oder (mündlich (10-25 Minute) und Übungsblätter (15-40 Stunden))  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher**      Prof. Dr. Göran Kauermann

---

**Anbieter**      Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Statistik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)**      Deutsch



## **Inhalte**

Das Modul führt in die Theorie der Stichprobenverfahren ein. Es werden zunächst als Grundlage die einfache Zufallsstichprobe und die entsprechenden Schätzverfahren vorgestellt. Ausgehend davon wird die Verwendung von Hilfsmerkmalen diskutiert. Als Basis für komplexe Stichprobenverfahren wird das Horwitz-Thompson-Theorem behandelt. Weitere Inhalte der Vorlesung sind komplexe Designs wie z.B. die geschichtete Stichprobe, die Klumpenstichprobe, mehrstufige und mehrphasige Stichproben. Weiter wird eine Übersicht über mögliche Fehlerquellen bei der konkreten Umsetzung von Stichprobenverfahren gegeben.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden beherrschen die Grundkonzepte der Stichprobentheorie und die wichtigsten komplexen Stichprobendesigns und sind in der Lage, eigene Stichprobenpläne zu erstellen.

### **3 Vertiefende Themen**

Die folgenden Module sind eine Auswahl, die als Vertiefende Themen angerechnet werden können. Diese Module dienen der Verbreiterung und Vertiefung der Kenntnisse und Fähigkeiten. Etliche davon sind an aktuelle Schwerpunkte in der Forschung des Lehrpersonals angelehnt und dienen damit der konsequenten Umsetzung des Prinzips der Forschungsorientierung in der Lehre. Durch den Besuch dieser Veranstaltungen werden Studierende bereits frühzeitig an aktuelle Fragen der Forschung herangeführt und erhalten Einblick in die Weiterentwicklung des Fachs. Module aus den Masterstudiengängen können nur für Studierende empfohlen werden, die im bisherigen Bachelorstudiengang schon hervorragende Leistungen gezeigt haben.

### 3.1 VT 1: Geistiges Eigentum für die Informationstechnologie (INF-IPIT)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Geistiges Eigentum für die Informationstechnologie	SoSe	22.5 h (1.5 SWS)	37.5 h	2 CP
Übung	Übungen zu Geistiges Eigentum für die Informationstechnologie	SoSe	7.5 h (0.5 SWS)	22.5 h	1 CP

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-LGY: Lehramt Gymnasium - INF-M-120: Masterstudiengang Informatik - MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	2. Semester (MINF-M-120, INF-M-120), 4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL)
------------------------------------	---

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur (90-180 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	---

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien
------------------------------	-----------------------------------

---

---

<b>Anbieter</b>	Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik Institut für Informatik Kerninformatik LFE Mobile und Verteilte Systeme
-----------------	--

---

<b>Unterrichts- sprache(n)</b>	Deutsch
------------------------------------	---------

## Inhalte

Das Modul vermittelt einen Überblick über die möglichen Schutzrechte des gewerblichen Rechtsschutzes und dient auch dazu, konkrete Handlungsoptionen für den Schutz von Entwicklungen auf dem Gebiet der Informatik aufzuzeigen. Neben nicht-technischen Schutzrechten, wie dem Markenrecht, dem Geschmacksmusterrecht, dem Urheberrecht, werden die technischen Schutzrechte, das Patentrecht und das Gebrauchsmusterrecht schwerpunktmäßig behandelt werden. Neben der Frage „Wie kann ich meine Entwicklungsleistung sinnvoll vor Nachahmung schützen?“ wird auch behandelt, wie sich ein erworbenes Schutzrecht durchsetzen lässt.

### Im Einzelnen werden behandelt:

- Technische Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster, Schutzrecht-Strategien),
- Computer-implementierte Erfindungen (Urberschutz und Patentschutz, Lizenzverträge, Patentschutz für computer-implementierte Erfindungen),
- Marken (Kennzeichenrechte, Marken, Markenschutz, Schutzvoraussetzungen, Markenverletzungen),
- Geschmacksmuster, Arbeitnehmererfinderrecht,
- Verletzung von Schutzrechten.

### Literaturhinweise:

- Andreas Heinemann, Patent- und Designrecht: PatR, 12. Auflage, ISBN-13: 978-3-406-66154-9,
- Volker Ilzhöfer und Rainer Engels, Patent-, Marken- und Urheberrecht: Leitfaden für Ausbildung und Praxis, 8. Auflage, ISBN-13: 978-3800637270,
- Fachzeitschriften: "Mitteilungen der deutschen Patentanwälte", "GRUR", "GRUR Int.", "Computer und Recht".

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Fällen vertieft. Dabei werden teilweise auch neue Inhalte erörtert oder – je nach Teilnehmeranzahl – in praktischen Übungen herausgearbeitet.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein Verständnis der Grundzüge und der Möglichkeiten im gewerblichen Rechtsschutz. Insbesondere wird Hintergrundwissen zu sinnvollen Schutzmöglichkeiten für die Informatik mit Bezug auf das spannungsreiche Thema der *Software-Patente* aufgezeigt. Der Student erwirbt die nötigen Fähigkeiten, um solche Schutzmöglichkeiten in der Informatik verstehen und bewerten zu können.

### 3.2 VT 2: Knowledge Discovery in Datenbanken I (INF-KDDI)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Knowledge Discovery in Datenbanken I	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen Knowledge Discovery in Datenbanken I	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1. Semester (MINF-M-120), 2. Semester (INF-M-120), 4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Dr. Matthias Schubert

---

---

<b>Anbieter</b>	Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik Institut für Informatik Kerninformatik LFE Datenbanksysteme
-----------------	--

---

<b>Unterrichts- sprache(n)</b>	Englisch
------------------------------------	----------

## Inhalte

Das Modul vermittelt Grundlagen in der automatischen und semi-automatischen Wissensgewinnung aus elektronisch gespeicherten Datenbeständen. Hierbei wird sowohl der allgemeine Prozess beschrieben als auch die wichtigsten Aufgaben und Lösungsansätze eingeführt.

### Knowledge Discovery and Data Mining

- Definition Knowledge Discovery und Data Mining
- Der KDD Prozess (einzelne Schritte, iterativer Ablauf)
- Supervized und Unsupervised Learning
- Grundliegende Aufgaben des Data Mining: Klassifikation, Clustering, Outlier Detection, Regression, Frequent Pattern Mining.

### Merkmalsräume

- Wahrscheinlichkeitsverteilungen (einfache univariate und multivariate Verteilungen, Abhängigkeit von Zufallvariablen)
- Distanzmaße und Ähnlichkeitsmaße (mathematische Eigenschaften wie Reflexivität, Symmetrie, Transitivität)
- Beispiele für Featuretransformationen (z.B. Farbhistogramme, Bag of Words)

### Optionalere Inhalte

- einfache Verfahren zu Feature Selection (z.B. greedy forward selection)
- einfache Verfahren der Feature Reduction (z.B. PCA).

### Klassifikation

- Evaluation von Klassifikatoren (Testschemata z.B. Crossvalidation, Bootstrapping, leave-one-out, Metriken )
- Formale Aspekte des Lernens (Generalisierung, Overfitting, Problemdefinition)
- Entscheidungsbäume
- Bayes-Klassifikationen (naive Bayes, Bayes Netze, diskrete und kontinuierliche Verteilungen)
- Instanzbasierte Klassifikation.

## Optionale Inhalte

- fortgeschrittene Klassifikationsverfahren ( z.B. Support Vector Maschinen, Neuronale Netze, Gauss Klassifikatoren, logistische Regression)
- regelbasierte Klassifikation und Inductive logical programming
- Deep Learning Methoden.

## Regression

- Problemdefinition (Bewertung von Regressionsmodellen)
- einfache lineare Regressionsmodelle
- Grundlegende Verfahren der multivariaten Regression
- fortgeschrittene Regressionsverfahren (z.B. kernelbasierte Regression, instanzbasierte Regression).

## Clustering

- Problemdefinition (Zielsetzung, Abgrenzung zur Klassifikation)
- Partitionierende Clusteringmethoden (k-Means, Expectation Maximization, weitere Verfahren z.B. PAM, CLARANCE, k-Modes)
- Dichtebasiertes und hierarchische Clustering( z.B. DBSCAN, OPTICS, Single Link)

## Optionaler Inhalte

- Self Organizing Maps
- graphbasiertes Clustering und Spectral Clustering
- Clusterevaluation.

## Outlier Detection

- Aufgabenstellung (verschiedene Outlier Definitionen, Abgrenzung zu Clustering und Klassifikation)
- statistische Outlier
- distanzbasierte Outlierfaktoren
- lokale Outlier (z.B. LOF).

## Optionale Inhalte

- fortgeschrittene Verfahren (z.B ABOD)
- Evaluation von Outlierverfahren

## Frequent Itemset Mining und Assoziationsregeln

- Einführung Pattern Mining (Häufigkeit, Konfidenz, Monotonie)
- Frequent Itemset Mining (Suchraum, Apriori)
- Assoziationsregeln (Ableitung, Interessantheit).

## Optionale Inhalte

- weiterführende Algorithmen zur Berechnung von frequent Itemsets
- Datenstrukturen zur Suche in frequent Itemsets.



## Literatur

- Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques 3. Auflage, Morgan Kaufmann, 2011
- Tan P.-N., Steinbach M., Kumar V. Introduction to Data Mining Addison-Wesley, 2006
- Mitchell T. M. Machine Learning McGraw-Hill, 1997
- Ester M., Sander J.: Knowledge Discovery in Databases: Techniken und Anwendungen Springer Verlag, September 2000
- Witten I. H., Frank E., Hall M. A. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques 3. Auflage, Morgan Kaufmann, 2011

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie einer Tutorübung. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Teilnehmer(innen) Kenntnisse über die folgenden Themen erlangt haben:

- der Prozess des Knowledge Discovery in Datenbanken und die einzelnen Schritte des Prozesses
- grundlegende Problemstellung im Data Mining

Teilnehmer(innen) des Moduls erlernen die Fähigkeit zur:

- Analyse und formalen Beschreibung von Merkmalsräumen, Ähnlichkeitsmaßen und Distanzmetriken
- Anwendung und Umsetzung grundlegender Verfahren in verschiedenen Bereichen des Data Mining
- Evaluation der gefundenen Muster und Funktionen

Teilnehmer(innen), die den Kurs erfolgreich absolvieren sollten in der Lage sein:

- Einen Knowledge Discovery Prozess für ein gegebenes Problem zu entwerfen und umzusetzen.
- Unter den erlernten Verfahren das für ein Problem geeignetste Data Mining Verfahren auszuwählen.

### 3.3 VT 3: Knowledge Discovery in Datenbanken II (INF-KDDII)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Knowledge Discovery in Datenbanken II	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Knowledge Discovery in Datenbanken II	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls**      Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit**      Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahmevoraussetzungen**      keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf**      1. Semester (INF-M-120), 3. Semester (MINF-M-120, INF-M-120), 5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL)

---

**Dauer**      Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung**      benotet

---

**Form der Modulprüfung**      Klausur (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher**      Dr. Matthias Schubert

---

---

<b>Anbieter</b>	Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik Institut für Informatik Kerninformatik LFE Datenbanksysteme
-----------------	--

---

<b>Unterrichts- sprache(n)</b>	Deutsch, Englisch
------------------------------------	-------------------

## Inhalte

Das Modul beinhaltet weiterführende Techniken, die Lösungen für die Anforderungen komplexer, umfangreicher und zeitlich volatiler Datenbestände bieten.

### BigData Analytics und Data Science

- Begriffseinführung(Background)
- Herausforderungen (z.B. Volume, Velocity, Variety, Veracity)
- Verhältnis zu anderen Gebieten.

### Data Mining in großen Datenmengen

- allgemeine Lösungsansätze (Sampling, Micro-Clustering, Parallelisierung)
- Sampling und Micro-Clustering Ansätze(z.B. cluster features, BIRCH, Data Bubbles)
- Paralleles Data Mining und Verteiltes Data Mining (Grundprinzip, Workflow, Ansätze zum Parallelisieren von KDD Prozessen)
- grundlegende verteilte und parallele Data Mining Algorithmen und ihre Umsetzung
- Privacy Preserving Data Mining(Gefahrenpotentiale, einfache Angriffem, grundlegende Maßnahmen: Data Swapping, Data Perturbation, Diskretisierung ).

### Optionale Inhalte:

- komplexe Attacken auf die Privatshäre und Gegenmaßnahmen
- Data Mining Algorithmen unter Berücksichtigung der Privatsphäre.

### Data Mining in Volatilen Datenbeständen

- Stream Data Mining (Grundproblematik, Datenalterung, Konzeptdrift, Online Data Mining und Stream Mining)
- grundlegende Algorithmen des Stream Clustering
- grundlegende Algorithmen zur Stream Classification.

### Optionale Inhalte

- weiterführende Algorithmen zu Aggregation von Datenströmen
- Stream Mining Algorithmen für weitere Data Mining Aufgaben (z.B. Frequent Pattern Mining).

## Hochdimensionale Daten

- Featureselektion (Redundanz und Relevanz von Merkmalen, Suchraum, Problemkomplexität)
- Bewertung von Attributen und Unterräumen (supervised Methoden, unsupervised Methoden)
- Suchalgorithmen zur Feature Selektion (Forward Selection, Backward Elimination, Branch and Bound)
- Featurereduktion und Lernen von Abstandsmaßen( Begriffserklärung und Zusammenhang)
- Lineare Featurereduktion(Hauptkomponentenanalyse, Singulär Wert Zerlegung)
- Clustering in hochdimensionalen Datenmengen (Ansätze, Top-Down, Bottom up, Locality Assumption)
- Clustering Algorithmen für hochdimensionale Daten (z.B. Clique, Subclu, 4C, Proclus, CASH, Co-Clustering).

## Optionale Inhalte

- fortgeschrittene Verfahren(z.B.: Fischer Faces, RCA, LMNN)
- Manifold Lerner.

## Zusammengesetzte Datenobjekte

- Grundbegriffe des Ensemble Learning Möglichkeiten zur Generierung von Diversifität, Ergebniskombination)
- Ensemble-Techniken(z.B. Bagging, Boosting, ECOC)
- Multiview Data Mining (Zusammengesetzte Datenräume, Multiview-Distanzen, Multiview-Algorithmen, Kombination von Kernelfunktionen)
- Multi-Instanz Data Mining ( Begriffsklärung und Abgrenzung)
- Multi-Instanz Distanzmaße und Kernel(z.B. Hausdorff Distanz)
- Multi-Instanz Data Mining Algorithmen( Multi-Instanz Lernen, konzeptbasiertes Lernen).

## Link Mining und Graph Mining

- Einführung und Graphmining Tasks( z.B. Link Prediction, DenseSubgraph Discovery, Zentralitätsmaße,SubgraphMining)
- Abstandsmaße zwischen Graphen (Graph-Isomorphie, Graphkernel, Distanzemaße)
- Abstandsmaße in Netzwerken (z.B. Random Walk with Repeat, kürzester Pfad)
- Zentralität in Netzwerken (z.B. PageRank, Betweenness Centrality)
- Link-Prediction (z.B. Matrixfaktorisierung)
- Finden häufiger Teilgraphen (Subgraphisomorphie, Normalformen, Algorithmen z.B. GSPAN).

## Literaturhinweise

- Han J., Kamber M., Pei J.Data Mining: ConceptsandTechniques3. Auflage, Morgan Kaufmann, 2011
- Tan P.-N., Steinbach M., Kumar V. Introduction to Data MiningAddison-Wesley, 2006
- Mitchell T. M. Machine Learning McGraw-Hill, 1997.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie einer Tutorübung. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Teilnehmer(innen) Kenntnisse über die folgenden Themen erlangt haben:

- Problemstellungen der Analyse von realen Datenbeständen wie Volumen, Volatilität und Komplexität
- Ansätze im Umgang mit hochdimensionalen, komplexstrukturierten und verlinkten Daten
- Ansätze im Umgang mit volatilen Datenbeständen
- Verschiedene Szenarien der Datenanalyse in verteilten und parallelen Umgebungen

Teilnehmer(innen) des Moduls erlernen die Fähigkeit zur:

- Entwicklung und Anwendung von Data Mining Algorithmen für komplexe und verlinkte Objekte
- Implementierung von parallelen und verteilten Algorithmen zur Datenanalyse
- Entwicklung und Implementierung von Data Mining Algorithmen in volatilen Systemen

Teilnehmer(innen), die den Kurs erfolgreich absolvieren sollten in der Lage sein:

- Knowledge Discovery Prozesse in großen, volatilen und/oder komplexen Datenbeständen zu entwerfen und

mit Hilfe der gängigen Softwaretools zu implementieren

- Die Eignung der vorgestellten Verfahren für gegebene Datenbestände und Anwendungsszenarien zu beurteilen und gut geeignete

Verfahren auszuwählen.

### 3.4 VT 4: Methoden des Software Engineering (INF-MSE)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Methoden des Software Engineering	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Methoden des Software Engineering	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten</li> <li>- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten</li> <li>- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik</li> <li>- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik</li> <li>- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik</li> <li>- INF-LGY: Lehramt Gymnasium</li> <li>- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik</li> <li>- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik</li> <li>- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik</li> <li>- MINF-M-120-KW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Kommunikationswissenschaft</li> <li>- MINF-M-120-MCI: Masterstudiengang Mensch-Computer Interaktion</li> <li>- MINF-M-120-MG: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Mediengestaltung</li> <li>- MINF-M-120-MW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Medienwirtschaft</li> </ul>
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	1. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, INF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW), 3. Semester (INF-M-120), 5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180)
------------------------------------	---

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

---

**Form der Klausur** (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
**Modulprüfung** Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Studiengangskoordinator(INF-B-180-STAT)

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Software-Engineering ist die Disziplin der ingenieurmäßigen Herstellung großer Softwaresysteme. Dies beinhaltet die Bereitstellung und systematische Verwendung von Methoden, Verfahren und Werkzeugen zur Entwicklung, zum Betrieb und zur Wartung von Software. Das Modul beschäftigt sich mit dem vollständigen Prozess der Software-Entwicklung von den Anforderungen über die Software-Architektur bis zu Verifikation, Validierung und Test. Insbesondere werden die Themen formale Methoden und Software-Entwicklungsprozesse behandelt. Als grafische Modellierungssprache wird die Unified Modeling Language (UML) verwendet. Das Modul verbindet praktische Inhalte mit den theoretischen Grundlagen der Software-Entwicklung.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden in den Übungen anhand von praktischen Anwendungen eingeübt. Dabei werden spezielle Software-Entwicklungsaufgaben mit systematischen Methoden gelöst.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen einen Überblick über die wichtigsten Vorgehensweisen, Methoden und Techniken zur systematischen Entwicklung von Softwaresystemen erhalten. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Lösungsansätze für praktische Software-Entwicklungsprobleme vorschlagen zu können und auf systematische Art und Weise umsetzen zu können.

### 3.5 VT 5: Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete (INF-SEspA)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls**      Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit**      Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-LGY: Lehramt Gymnasium
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik
- MINF-M-120-KW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Kommunikationswissenschaft
- MINF-M-120-MCI: Masterstudiengang Mensch-Computer Interaktion
- MINF-M-120-MG: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Mediengestaltung
- MINF-M-120-MW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Medienwirtschaft

---

**Teilnahmevoraussetzungen**      keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf**      2. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, INF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW), 4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL)

---

**Dauer**      Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung**      benotet

---



---

**Form der Klausur** (90-180 Minute) oder mündlich (15-30 Minute)  
**Modulprüfung** Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Rolf Hennicker

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik  
LFE Programmierung und Softwaretechnik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Für die unterschiedlichen Programmierparadigmen und die vielfältigen Einsatzgebiete von Softwaresystemen benötigt man speziell abgestimmte Entwicklungstechniken. Dieses Modul gibt einen Einblick in Software Engineering Methoden für spezielle Anwendungsgebiete. Insbesondere werden nebenläufige und verteilte Systeme, eingebettete Systeme, Webanwendungen, sowie Systeme, die von nicht-funktionalen Eigenschaften wie Performanz und Sicherheit abhängen, betrachtet.

Der Modul besteht aus einer Vorlesung und Übungen in Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden in den Übungen anhand von speziellen Software-Entwicklungsaufgaben eingeübt.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen systematische Software-Entwicklungstechniken für eines der oben genannten Anwendungsgebiete kennen lernen und diese an praktischen Beispielen anwenden können. Sie sollen einen Überblick über die grundlegenden Software Engineering Methoden dieses Anwendungsgebiets erhalten und in die Lage versetzt werden, für praktische Fragestellungen Lösungsansätze vorschlagen und beurteilen zu können.

### 3.6 VT 6: Parallel Computing: Grundlagen und Anwendungen (INF-PCGA)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Parallel Computing: Grundlagen und Anwendungen	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Parallel Computing: Grundlagen und Anwendungen	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Mo-  
duls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbar-  
keit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
- MINF-M-120-KW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Kommunikationswissenschaft
- MINF-M-120-MCI: Masterstudiengang Mensch-Computer Interaktion
- MINF-M-120-MG: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Mediengestaltung

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen** keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf** 1. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG), 3. Semester (INF-M-120), 5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Be-  
wertung** benotet

---

**Form der  
Modulprüfung** mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

---

<b>Modul- verantwort- licher</b>	Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller
--	-------------------------------

---

<b>Anbieter</b>	Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik Institut für Informatik Kerninformatik LFE Kommunikationssysteme und Systemprogrammierung
-----------------	--

---

<b>Unterrichts- sprache(n)</b>	Deutsch
------------------------------------	---------

## Inhalte

Parallel Computing befasst sich mit der gleichzeitigen Verwendung von mehreren Rechenkernen zur Lösung einer Aufgabenstellung. Das historische Einsatzgebiet von Parallelrechnern ist das technisch-wissenschaftliche Höchstleistungsrechnen (High Performance Computing), wo heute in Supercomputern Million Rechenkerne zum Einsatz kommen. In den letzten Jahren hat sich jedoch das Einsatzgebiet von Parallelrechnern auf alle Bereiche der IT ausgedehnt. Fast alle Server, Desktops und Notebooks sind heute mit Mehrkern CPUs ausgestattet und seit kurzem folgen auch Smartphones und Tablets diesem Trend. In jedem Fall kann nur durch explizite parallele Programmierung das volle Potential einer solchen Plattform ausgenutzt werden und Parallelrechnen wird zusehends zu einer Schlüsselkompetenz für IT Fachleute.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.

## Qualifikationsziele

Die Vorlesung umfasst drei große verwobene Themenfelder: Parallele Architekturen, Parallele Algorithmen und Parallele Programmierung. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen des Erkennens und Formulierens von parallelen Abläufen in Aufgabenstellungen und deren effiziente Umsetzung. Die behandelten Plattformen werden in Kooperation mit dem Leibniz Rechenzentrum von Smartphones über Akzeleratoren bis zum Supercomputer der höchsten Leistungsklasse reichen und die effiziente Realisierung von wichtigen Algorithmen wird beispielhaft dargestellt werden.

### 3.7 VP 1: Praktikum Rechnernetze (INF-PRN)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Praktikum Rechnernetze	WiSe	90 h (6 SWS)	270 h	12 CP

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten - INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten - INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik - INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik - INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik - INF-M-120: Masterstudiengang Informatik - MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik - MINF-M-120-KW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Kommunikationswissenschaft - MINF-M-120-MCI: Masterstudiengang Mensch-Computer Interaktion - MINF-M-120-MG: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Mediengestaltung - MINF-M-120-MW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Medienwirtschaft
-----------------------	--

---

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
---------------------------------	-------

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	2. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW), 3. Semester (INF-M-120), 5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL, MINF-B-180)
------------------------------------	--

---

<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
--------------	---

---

<b>Art der Bewertung</b>	benotet
--------------------------	---------

---

**Form der** mündlich (15-30 Minute)

**Modulprüfung** Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik  
LFE Kommunikationssysteme und Systemprogrammierung

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Das Rechnernetzpraktikum bietet Einblicke in die technischen Details rund um Rechnernetze und Netzmanagement. Voraussetzung ist die Vorlesung Rechnernetze und verteilte Systeme, oder gleichwertige Vorkenntnisse.

Die Themen und Aufgaben sind in Anlehnung an das ISO-OSI-Referenzmodell strukturiert und behandeln:

- Optische Kommunikationstechnik,
- Virtuelle LANs (VLANs),
- Aufbau von IPv4- und IPv6-Netzen,
- Wegewahl/Vermittlung inter- und intra-AS,
- Hilfsprotokolle,
- Protokolle der Anwendungsschicht,
- Netzmanagement.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen:

- Administration von Netzkoppelkomponenten: Switches, Router, Wavelength Division Multiplexer, etc.,
- Konstruktion und Konfiguration von Netzen und Netzverbänden,
- Beherrschung von Analyse- und Konfigurationswerkzeuge,
- Umgang mit Softwarepaketen von Internetdiensten und Netzmanagementsoftware.

### 3.8 VP 2: Praktikum Innovative Mobile Business Applications (INF-MBA)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Praktikum Mobile Business Applications	WiSe, SoSe	90 h (6 SWS)	90 h	6 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-LGY: Lehramt Gymnasium
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3. Semester (MINF-M-120, INF-M-120), 4. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL), 6. Semester (MINF-B-180)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Praxisleistung () und mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien

---

---

<b>Anbieter</b>	Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik Institut für Informatik Kerninformatik LFE Mobile und Verteilte Systeme
-----------------	--

---

<b>Unterrichts- sprache(n)</b>	Deutsch
------------------------------------	---------

## Inhalte

Das Praktikum findet in Zusammenarbeit mit einem Partner aus der Industrie statt und gliedert sich in zwei Phasen. Die erste Phase bilden insgesamt drei Lehrveranstaltungen während der Vorlesungszeit, in denen die aktuellen Problemstellungen und Themen vorgestellt werden sowie Teams zur Bearbeitung dieser Themen gebildet werden. Die Teilnehmer haben hierbei die Möglichkeit, über die Themenvorschläge zu diskutieren und ihre eigenen Ideen und Vorschläge einzubringen. Schließlich werden Aufgaben verteilt und die entsprechenden Konzepte dazu entwickelt.

Die zweite Phase stellt schließlich die praktische Umsetzung der erarbeiteten Konzepte dar. Über den Zeitraum von zwei Wochen wird (wenn möglich in den Räumlichkeiten des Industriepartners) in Gruppen entwickelt und implementiert. Das Praktikum wird mit einer Präsentation abgeschlossen, bei der die Teams die Möglichkeit haben, ihre Ergebnisse vorzustellen.

Typischerweise beinhaltet das Praktikum daher die folgenden Aspekte:

- mobile Anwendungsentwicklung (u.a. für iOS oder Android Geräte),
- Implementierung passender Datenbank- und Backend-Systeme (meist Java-basiert),
- Umsetzung Hardware-naher Funktionalitäten auf speziellen Systemen, z.B. RaspberryPi oder Arduino-Boards.

Die Teilnehmer arbeiten selbständig in Teams von meist vier bis sechs Personen und werden dabei intensiv von Mitarbeitern des Lehrstuhls und des Industriepartners betreut.

## Vorkenntnisse

Fundierte Kenntnisse der objektorientierten Programmierung und verteilter Systeme.

## Qualifikationsziele

Das Praktikum bietet den Teilnehmern die Möglichkeit, innovative Lösungskonzepte für aktuelle Problemstellungen in Zusammenarbeit mit einem Partner aus der Industrie zu konzipieren und diese prototypisch umzusetzen. Praktische Erfahrung bei der Durchführung innovativer IT-Projekte soll vermittelt werden. Dabei sind die Studenten auf allen Ebenen gefordert: (Nicht vorhersehbare) technische Herausforderungen und Probleme müssen gelöst werden, die Teams müssen sich intern organisieren und sie müssen vor allem auch unter Stress als solches funktionieren. Die Teilnehmer lernen, ihre vorhandenen Fähigkeiten im Bereich der Software-Entwicklung gezielt einzusetzen, und sich noch nicht vorhandene Fähigkeiten eigenständig und schnell anzueignen.

Neben der Herausforderung, unbekannte Probleme zu lösen und sich selbständig in neue Technologien einzuarbeiten, sind auch technikfernere Aufgaben wie das Projektmanagement, die Kommunikation mit realen Kunden und schließlich auch die Präsentation der Ergebnisse zu meistern.



### 3.9 VP 3: Praktikum für iOS Entwicklung (INF-IOS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung iOS Entwicklung	WiSe, SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	2 CP
Praktikum	Praktikum für iOS Entwicklung	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik
- INF-LGY: Lehramt Gymnasium
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik
- MINF-M-120-KW: Masterstudiengang Medieninformatik mit Anwendungsfach Kommunikationswissenschaft

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, INF-M-120), 5. Semester (INF-B-180-STAT, INF-B-120, INF-B-180-MA, INF-B-150, INF-B-180-CL)

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Praxisleistung ()  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien

---

**Anbieter** Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Das Praktikum besteht aus einer Theorie- und einer Programmierphase. Beginnend mit der Theoriephase werden Grundlagen der Entwicklung für das iOS-Betriebssystem vermittelt. Dazu gehört eine Einführung in die Programmiersprache Objective-C und objektorientierte Programmierung mit Message Passing ebenso dazu wie ein Überblick über die Architektur des Betriebssystems. Dabei werden wichtige Aspekte des Foundation Frameworks und einiger ausgewählter Core-Frameworks vorgestellt. Die Theorieveranstaltungen liefern vor allem die zentralen Ideen und Begriffe, die den Teilnehmern einen tieferen Einstieg in die jeweiligen Themenbereiche erleichtern. In der Praxisphase werden eigenständige iOS-Applikationen in Teams von 3 bis 6 Teilnehmern konzipiert und entwickelt. Dabei sollen die Teilnehmer auf die vermittelten Grundlagen aufbauen können. Der Theorieteil der Veranstaltung besteht aus einer interaktiven Vorlesung. In der Praxisphase arbeiten die Teilnehmer dann selbstständig in kleinen Teams.

## Inhalte der Vorlesung

- Einführung in Objective-C,
- Modell-View-Controller Konzept,
- User-Interface-Komponenten,
- User-Interface-Navigation,
- Storyboards,
- Benachrichtigungen,
- iOS-Zustandsmodell,
- Speichern von Zuständen / Daten,
- Behandlung von Events (Touches und Gesten),
- Verwendung von Sensoren,
- Verwendung von Built-In Datenbanken,
- Verwendung von Kommunikationsschnittstellen und Bibliotheken,
- Threading und Dispatch-Queues.

## Literaturhinweise

- iOS Programming - The Big Nerd Ranch Guide (4th Edition) (Big Nerd Ranch Guides)

Der Theorieteil der Veranstaltung besteht aus einer interaktiven Vorlesung. In der Praxisphase arbeiten die Teilnehmer dann selbstständig in kleinen Teams.

## **Vorkenntnisse**

Fundierte Kenntnisse der objektorientierten Programmierung.

## **Qualifikationsziele**

Das Praktikum bietet einen Einstieg in die iOS-Entwicklung mit Objective-C. Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit entwickeln, sich in einer weitgehend unbekanntem Programmiersprache und einem ebensolchen Betriebssystem soweit zügig einzuarbeiten, dass sie ihre Ideen uneingeschränkt umsetzen können.

### 3.10 VP 4: Praktikum Mobile und Verteilte Systeme (INF-PMVS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Praktikum Mobile und Verteilte Systeme	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP
Praktikum	Praxisteil zu Praktikum Mobile und Verteilte Systeme	WiSe, SoSe	60 h (4 SWS)	60 h	4 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Mo-  
duls**      Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbar-  
keit**      Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten

- INF-B-120: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 60 ECTS-Punkten
- INF-B-150: Bachelorstudiengang Informatik mit Nebenfach im Umfang von 30 ECTS-Punkten
- INF-B-180-CL: Bachelorstudiengang Informatik plus Computerlinguistik
- INF-B-180-MA: Bachelorstudiengang Informatik plus Mathematik
- INF-B-180-STAT: Bachelorstudiengang Informatik plus Statistik

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf**      5. Semester

---

**Dauer**              Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

---

**Art der Be-  
wertung**            benotet

---

**Form der  
Modulprüfung**      mündlich (15-30 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher**              Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien

---

**Anbieter**            Ludwig-Maximilians-Universität München  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik  
Institut für Informatik  
Kerninformatik

---

**Unterrichts-  
sprache(n)**        Deutsch

---

## **Inhalte**

Das Praktikum besteht aus jeweils wöchentlich stattfindenden Theorie- und Praxisveranstaltungen. Im Rahmen der Theorieveranstaltungen werden den Teilnehmern grundlegende Mechanismen, Konzepte und Verfahren vorgestellt, die die Basis für die praktische Umsetzung mobiler Anwendungen und verteilter Systeme darstellen. Zu den behandelten Themengebieten zählen drahtlose lokale Netze und Mobilfunknetze, Positionierungsverfahren für Outdoor- und Indoorumgebungen sowie die Architekturen verteilter Systeme und die Grundlagen ortsbezogener Dienste. Im Rahmen der Praxistermine arbeiten die Teilnehmer in kleinen Gruppen von 2-3 Personen zusammen, um die aus der Theorie bekannten Konzepte praktisch umzusetzen. Die Programmierung findet dabei für Android und unter Linux statt.

### **Inhalte des Praktikums:**

- Einführung in Android,
- Outdoor-Positionierung,
- Indoor-Positionierung,
- Drahtlose Kommunikationstechnologien: WLAN, Bluetooth, NFC,
- Kontextsensitive Systeme,
- Location Based Services,
- Client-Server Architekturen und Kommunikation, REST.

Im Rahmen der Theorieveranstaltungen werden die Grundlagen für die Umsetzung der praktischen Aufgaben vermittelt. Während der Praxistermine arbeiten die Teilnehmer dann selbständig in kleinen Teams an der Lösung der gestellten Programmieraufgaben.

## **Vorkenntnisse**

Grundlegende Kenntnisse in Java sowie aus dem Bereich Rechnernetze

## **Qualifikationsziele**

Das Praktikum verschafft den Teilnehmern einen Überblick über verschiedene Teilgebiete aus dem Themenbereich der Mobilen und Verteilten Systeme und bietet zudem einen Einstieg in die Programmierung mobiler Anwendungen für Android unter Linux. Darüber hinaus wird auch der korrekte Umgang mit Webstandards und die Verwendung von Software-Frameworks erlernt. Vorkenntnisse in der Software-Entwicklung mit Java sind daher sicherlich hilfreich.

## 4 Studienpläne

Das Studium kann im Wintersemester und im Sommersemester begonnen werden. Für beide Anfangssemester werden Studienpläne vorgeschlagen. Die Pläne sind nur Vorschläge und nicht bindend. Jedem Studierenden steht es frei, sich einen anderen Studienplan im Rahmen der Studien- und Prüfungsordnung zusammenzustellen.

### 1. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-EiP	Einführung in die Programmierung	9
MA-AnIS	Analysis für Informatiker und Statistiker	9
MA-LinAlgICS	Lineare Algebra für Informatiker	6
STAT-EDS	Einführung in die Deskriptive Statistik	6
		30

### 2. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-ProMo	Programmierung und Modellierung	6
INF-RA	Rechnerarchitektur	6
INF-LDS	Logik und Diskrete Strukturen	6
STAT-EWIDS	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und in die induktive Statistik	12
		30

### 3. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-BS	Betriebssysteme	6
INF-SWT	Softwaretechnik	6
Wahlmöglichkeit: Es kann ein Modul aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-SEP	Softwareentwicklungspraktikum	12
INF-SysP	Systempraktikum	12
Wahlmöglichkeit: Es kann ein Modul aus der folgenden Liste gewählt werden:		
STAT-EAS	Einführung in die angewandte Statistik	6
STAT-WSS	Wirtschafts- und Sozialstatistik	6
STAT-SPT	Stichprobentheorie	6
		30

### 4. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-AIDs	Algorithmen und Datenstrukturen	6
INF-FSK	Formale Sprachen und Komplexität	6
INF-RVS	Rechnernetze und verteilte Systeme	6
INF-Sem	Bachelorseminar	3
STAT-LinMod	Lineare Modelle	9
		30

## 5. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-WIS	Web-Informationssysteme	6
INF-DBSI	Datenbanksysteme I	6
STAT-AGAS	Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik	6
	2 Vertiefungsmodule	12
		30

## 6. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-FSV	Formale Spezifikation und Verifikation	6
INF-ER	Ethik und Recht in der Informatik	3
INF-ITK	IT-Kompetenz	3
INF-PSK	Persönliche und Soziale Kompetenz	3
INF-BA	Abschlussmodul	15
		30

## 1. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-ProMo	Programmierung und Modellierung	6
INF-RA	Rechnerarchitektur	6
INF-LDS	Logik und Diskrete Strukturen	6
STAT-EWIDS	Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und in die induktive Statistik	12
		30

## 2. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-EiP	Einführung in die Programmierung	9
MA-AnIS	Analysis für Informatiker und Statistiker	9
MA-LinAlgICS	Lineare Algebra für Informatiker	6
STAT-EDS	Einführung in die Deskriptive Statistik	6
		30

## 3. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-AIDs	Algorithmen und Datenstrukturen	6
INF-FSK	Formale Sprachen und Komplexität	6
INF-RVS	Rechnernetze und verteilte Systeme	6
INF-Sem	Bachelorseminar	3
STAT-LinMod	Lineare Modelle	9
		30

#### 4. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-BS	Betriebssysteme	6
INF-SWT	Softwaretechnik	6
Wahlmöglichkeit: Es kann ein Modul aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-SEP	Softwareentwicklungspraktikum	12
INF-SysP	Systempraktikum	12
Wahlmöglichkeit: Es kann ein Modul aus der folgenden Liste gewählt werden:		
STAT-EAS	Einführung in die angewandte Statistik	6
STAT-WSS	Wirtschafts- und Sozialstatistik	6
STAT-SPT	Stichprobentheorie	6
		30

#### 5. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-FSV	Formale Spezifikation und Verifikation	6
INF-ER	Ethik und Recht in der Informatik	3
INF-ITK	IT-Kompetenz	3
STAT-AGAS	Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik	6
	2 Vertiefungsmodule	12
		30

#### 6. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-WIS	Web-Informationssysteme	6
INF-DBSI	Datenbanksysteme I	6
INF-PSK	Persönliche und Soziale Kompetenz	3
INF-BA	Abschlussmodul	15
		30