



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
INSTITUT FÜR INFORMATIK



## Modulhandbuch

Masterstudiengang Informatik (INF-M-120)

120 ECTS-Punkte

Auf der Basis der Prüfungs- und Studienordnung  
vom 08.09.2010

Version(18.12.2014)

## Der Studiengang

Das Masterstudium Informatik vertieft das Bachelorstudium Informatik und bereitet insbesondere auf eine leitende Tätigkeit in der Industrie sowie auf eine Promotion vor.

Das Ziel der Ausbildung ist es, die Grundlagen des Faches in theoretischer und praktischer Hinsicht zu vertiefen.

Das Studium vertieft die Fähigkeiten, die schon im Bachelorstudiengang ausgebildet wurden. Insbesondere soll die Befähigung weiterentwickelt 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. Nach Abschluss der Ausbildung sollen vertiefte 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. Diese Fähigkeiten sollen soweit ausgebildet sein, dass unmittelbar nach dem Abschluss entweder eine leitende Tätigkeit in der IT-Industrie oder eine Promotion angestrebt werden kann.

Das Masterstudium besteht fast ausschließlich aus Wahlpflichtveranstaltungen. Es sind insgesamt 120 ECTS-Punkte zu erwerben, die wie folgt aufgeteilt sind:

- 72 ECTS: Wahlpflichtvorlesungen
- 12 ECTS: Praktika
- 6 ECTS: Seminare
- 30 ECTS: Masterarbeit und Disputation

Die Inhalte der Lehrveranstaltungen einzelner Module umfassen u.a. die folgenden Themenbereiche:

- Wissenschaftliches Arbeiten und Lehren,
- Datenbanksysteme (Anfragebearbeitung und Indexstrukturen, Knowledge Discovery, temporale, räumliche und Multimedia-Datenbanken),
- Softwareengineering (Methoden, formale Techniken, spezielle Anwendungsgebiete),
- Deklarative Sprachen,
- Wissensrepräsentation und Schließen,
- Logik und Spezifikation,
- Algorithmik und Komplexität,
- Compilertechnik und Typsysteme,
- Mobile und Verteilte Systeme,
- IT-Sicherheit,
- IT-Management,
- Grid-Computing.

Neben den in der Prüfungsordnung explizit aufgelisteten Modulen besteht die Möglichkeit, weitere 12 ECTS-Punkte als sog. *Vertiefende Themen* zu erwerben. Beispiele für Module, die als *Vertiefende Themen* anerkannt werden, sind in diesem Modulhandbuch mit *VT* gekennzeichnet.

Das in der Prüfungsordnung aufgelistet Modul WP 20: *Programmieren im Grid* ist inzwischen weggefallen. Die Inhalte sind teilweise in WP 6: *Einführung in Grid Computing* und VP 2: *Parallel Computing: Grundlagen und Anwendungen* eingegangen.

**Studienbeginn:** WiSe, SoSe.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Erklärungen</b>	<b>5</b>
<b>2 Reguläre Module</b>	<b>6</b>
2.1 P 1: Praktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik (INF-PfTI)	7
2.2 P 2: Seminar zu Themen der Informatik für Master (INF-Ma-Sem)	9
2.3 P 3: Abschlussmodul (INF-MA)	11
2.4 WP 1: Wissenschaftliches Arbeiten und Lehren (INF-WAL)	13
2.5 WP 2: Logik und Spezifikation (INF-LoSp)	15
2.6 WP 3: Methoden des Software Engineering (INF-MSE)	17
2.7 WP 4: Deklarative Sprachen I (INF-DSI)	19
2.8 WP 5: IT-Sicherheit (INF-ITS)	21
2.9 WP 6: Einführung in Grid-Computing (INF-EGC)	23
2.10 WP 8: Vertiefende Themen für Master I (INF-M-VT1)	25
2.11 WP 9: Vertiefende Themen für Master II (INF-M-VT2)	27
2.12 WP 10: Algorithmik und Komplexität (INF-AIK)	29
2.13 WP 11: Compilertechnik und Typsysteme (INF-CtTs)	31
2.14 WP 12: Knowledge Discovery in Datenbanken II (INF-KDDII)	33
2.15 WP 13: Wissensrepräsentation und Schließen (INF-KRR)	37
2.16 WP 14: Datenbanksysteme II (INF-DBSII)	40
2.17 WP 15: Formale Techniken in der Software-Entwicklung (INF-FTS)	42
2.18 WP 16: Mobile und Verteilte Systeme (INF-MVS)	44
2.19 WP 17: Knowledge Discovery in Datenbanken I (INF-KDDI)	47
2.20 WP 18: IT-Management (INF-ITM)	51
2.21 WP 19: Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete (INF-SEspA)	53
2.22 WP 21: Deklarative Sprachen II (INF-DSII)	55
2.23 WP 22: Spatial, Temporal and Multimedia Databases (INF-STMDB)	57
<b>3 Vertiefende Themen</b>	<b>59</b>
3.1 VT 1: Mobilkommunikation (INF-MK)	60
3.2 VT 2: Sensornetze (INF-SN)	62
3.3 VT 3: Rechnerarchitektur 2 (INF-RA2)	64
3.4 VT 4: Geistiges Eigentum für die Informationstechnologie (INF-IPIT)	66
3.5 VT 5: Multimediale Lehr- und Lernsysteme (MINF-MMLLS)	69
3.6 VT 6: Virtual Reality (INF-VR)	71
3.7 VT 7: Virtualisierte Systeme (INF-VS)	73
3.8 VT 8: Computational Geometry and Locational Reasoning (INF-CG)	75
3.9 VT 9: Managing Massive Multiplayer Online Games (INF-MMOG)	77
3.10 VT 10: Human Computation (INF-HC)	81
3.11 VP 1: Praktikum Advanced Computing (INF-PAC)	83
3.12 VP 2: Parallel Computing: Grundlagen und Anwendungen (INF-PCGA)	85
3.13 VP 3: Rechnerbetriebspraktikum (INF-RBP)	87
3.14 VP 4: Praktikum Rechnernetze (INF-PRN)	90
3.15 VP 5: Praktikum IT-Sicherheit (INF-PITS)	92
3.16 VP 6: Praktikum Innovative Mobile Business Applications (INF-MBA)	94
3.17 VP 7: Praktikum für iOS Entwicklung (INF-IOS)	97
3.18 VP 8: Automotive Praktikum (INF-AP)	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: Praktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik (INF-PfTI)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Einzelpraktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	150 h	6 CP
Praktikum	Gruppenpraktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	150 h	6 CP

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

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

- 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), 3. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)

---

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

---

**Art der Bewertung** benotet

---

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

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Studiengangskordinator(INF-M-120)

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Das Modul wird als Kombination von Einzelpraktikum und Gruppenpraktikum angeboten. Einzelpraktikum bedeutet, dass ein Studierender individuell an einem Forschungsprojekt des Instituts mitarbeitet und dabei eine eigenständige Aufgabe löst. Er ist damit unmittelbar an die aktuelle Forschungstätigkeit eingebunden.

In einem Gruppenpraktikum werden Teams von Studierenden gebildet, die jeweils eine vorbereitete Aufgabe lösen müssen. Die Aufgaben in Gruppenpraktika orientieren sich dabei an vorgegebenen Thematiken. Beispiele sind Praktikum IT-Sicherheit, Praktikum Grid Computing, Praktikum Mobile und Verteilte Systeme, Praktikum Mobile Business Applications, Praktikum Software-Engineering für Fortgeschrittene, Praktikum Entwicklung von Mediensystemen, Praktikum Mediengestaltung, Praktikum User Experience Design, Praktikum 3D-Modellierung, Blockpraktikum Sketching with Hardware, oder Projektkompetenz Multimedia.

Die Praktika werden in der Regel als Veranstaltungen im Umfang von 6 ECTS-Punkten angeboten, so dass die Studierenden unterschiedliche Praktika zu einem 12-ECTS Modul koppeln können. Weitere 12 ECTS-Punkte können als *Vertiefende Themen* eingebracht werden.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden werden an die aktuellen Forschungsgebiete der Informatik herangeführt und lernen selbständiges Problemlösen in diesen Bereichen.



## 2.2 P 2: Seminar zu Themen der Informatik für Master (INF-Ma-Sem)

**Zuordnung zum Studiengang:** Masterstudiengang Informatik (120 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Seminar	Präsentationsseminar	WiSe, SoSe	15 h (1 SWS)	75 h	3 CP
Seminar	Forschungsseminar	WiSe, SoSe	15 h (1 SWS)	75 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 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**      unbenotet

---

**Form der  
Modulprüfung**      Hausarbeit (20000-30000 Zeichen) und Referat (30-45 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher**      Studiengangskoordinator(INF-M-120)

---

**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.

### 2.3 P 3: Abschlussmodul (INF-MA)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
	Masterarbeit	WiSe, SoSe			25 CP
	Disputation	WiSe, SoSe			5 CP

Im Modul müssen insgesamt 30 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 0 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 900 Stunden aufzuwenden.

---

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

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen** keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf** 4. Semester

---

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

---

**Art der Be-  
wertung** benotet

---

**Form der  
Modulprüfung** Masterarbeit (26 Wochen) und mündlich (20-40 Minute)  
Wiederholbarkeit: einmal, nächster Termin, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Studiengangskoordinator(INF-M-120)

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

---

## **Inhalte**

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

Innerhalb von 26 Wochen soll in der schriftlichen Masterarbeit ein Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden. Die Prüfung umfasst eine ca. 20 minütige Präsentation der Masterarbeit, 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 nichttriviales wissenschaftliches Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und zu dokumentieren.

## 2.4 WP 1: Wissenschaftliches Arbeiten und Lehren (INF-WAL)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Seminar	Seminar zu wissenschaftlichem Arbeiten und Lehren	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP
Praktikum	Praktikum zu wissenschaftlichem Arbeiten und Lehren	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.

---

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen, Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (MINF-M-120, MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - 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
-----------------------	---

---

<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)
------------------------------------	---

---

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

---

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

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	mündlich (30-60 Minute) Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	---

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Studiengangskoordinator(INF-M-120)
------------------------------	------------------------------------

---

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Dieses Modul gibt eine Einführung und praktische Erfahrung im wissenschaftlichen Arbeiten und Publizieren sowie zur Lehre im Hochschulbereich. In dem Seminar werden die Studierenden angeleitet zum wissenschaftlichen Arbeiten. Darüber hinaus bekommen sie eine Grundausbildung in der Lehre im Hochschulbereich. Durch eine schriftliche Hausarbeit, bei der die Gestaltung im Vordergrund steht, gewinnen sie praktische Erfahrung im wissenschaftlichen Publizieren. Erste Lehrerfahrung gewinnen sie durch eine im Seminar abgehaltene Übungsstunde.

Das Praktikum umfasst selbständig auszuführende Lehraufgaben im Bachelorprogramm. Die Lehreinheiten müssen selbständig ausgearbeitet und durchgeführt werden. Sie werden aber begleitet von einem erfahrenen Hochschullehrer.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen selbständiges wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren. Sie gewinnen erste Lehrerfahrung im universitären Umfeld.

## 2.5 WP 2: Logik und Spezifikation (INF-LoSp)

**Zuordnung zum Studiengang:** Masterstudiengang Informatik (120 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Logik und Spezifikation	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Logik und Spezifikation	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**      Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen**      keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf**      1. Semester (INF-M-120), 3. Semester (INF-M-120)

---

**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

---

**Unterrichtssprache(n)**      Deutsch

## Inhalte

Logik spielt eine wichtige Rolle bei der Spezifikation von Programmen und Hardware, bei der Wissensrepräsentation und Verarbeitung und auch als Grundlage des mathematischen Beweisens. Dieser Modul führt die einschlägigen Bachelormodule *Formale Spezifikation und Verifikation*, sowie *Logik und diskrete Strukturen* weiter. Die Vorlesung behandelt je nach Schwerpunktsetzung weiterführende Automatentheorie, also Automaten auf unendlichen Wörtern und Bäumen und die damit verbundenen Logiken (MSO, LTL,  $\mu$ -Kalkül) oder die Grundlagen des interaktiven rechnergestützten Theorembeweisens: Sequenzkalkül, Resolution, höherstufige Logik, Entscheidungsverfahren für SAT, Arithmetik, Gleichungslogik. Abstraktion bei Modelchecking, Typentheorie und Reflektion.

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. Eine besondere Rolle spielt die praktische Arbeit mit automatischen und interaktiven Theorembeweisern.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, fortgeschrittene Lehrbücher und Originalarbeiten auf den Gebieten der Logik und der Spezifikation selbstständig zu erfassen und die grundlegenden Methoden und Resultate in eigenständiger Forschung einzusetzen. Sie sollen darüberhinaus einschlägige Werkzeuge, wie model checker, SAT-solver, Theorembeweiser verstehen und einsetzen können.



## 2.6 WP 3: 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.

---

**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
- 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** 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)

---

**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

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Studiengangskoordinator(INF-M-120)

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(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.

## 2.7 WP 4: Deklarative Sprachen I (INF-DSI)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Deklarative Sprachen I	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Übungen zu Deklarative Sprachen I	WiSe	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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** 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)

---

**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. 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

Die üblichen (imperativen) Programmiersprachen sind letztlich nichts anderes als Handlungsanweisungen an Prozessoren, und das ist auch ihr einziger Zweck. Im Gegensatz dazu dienen Formulierungen in deklarativen Sprachen einerseits als Handlungsanweisungen an spezielle Anwendungsprogramme und andererseits auch unmittelbar als Informationsquellen, die selbst wieder manipuliert werden können. In diesem Modul werden vornehmlich deklarative Sprachen wie etwa Programmier und/oder Anfragesprachen eingeführt, und deren Eigenschaften und Möglichkeiten besprochen.

Anhand verschiedener Sprachen u.a. von Prolog, werden die wesentlichen Aspekte von deklarativen Programmiersprachen eingeführt. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Trennung von Arbeits- und Steuerungsalgorithmus. Da deklarative Programmiersprachen im Allgemeinen mit einem Steuerungsalgorithmus versehen sind, welcher eine operationale Semantik vorgibt, ist die Formulierung einer mehr abstrakten Semantik, die auf höherem Niveau erklärt, was ein Programm tut, nicht ganz einfach. Es werden verschiedene Ansätze dazu vorgestellt und verglichen.

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 deklarative Sprachen kennenlernen und die Vor- und Nachteile dieser Sprachen einzuschätzen lernen. Sie sollen lernen, Programme in deklarativen Sprachen zu entwickeln und deren Möglichkeiten auszunutzen.

## 2.8 WP 5: IT-Sicherheit (INF-ITS)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung IT-Sicherheit	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu IT-Sicherheit	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.

---

**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-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-B-180: Bachelorstudiengang Medieninformatik
- 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** 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-120, 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** 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**

Dieses Modul beschäftigt sich mit ausgewählten Sicherheitsanforderungen und -mechanismen und deren Umsetzung in verteilten Systemen. Es werden die theoretischen Grundlagen und Konzepte aus dem Bereich IT- und Netzwerksicherheit vermittelt. Dies beinhaltet Fragestellungen aus den Bereichen Security Engineering, Bedrohungen und Gefährdungen, Kryptographie sowie verschiedene Sicherheitsmechanismen und deren Realisierung.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in kleinen Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen (u.a. Firewall-Konfiguration, Einsatz von Verschlüsselung) eingeübt. Die Studierenden erhalten insbesondere praktische Übung im Einrichten und Verwalten von sicherheitsrelevanten Systemen, Applikationen und Komponenten.

## **Qualifikationsziele**

Es soll ein Verständnis über die Arten von Bedrohungen in Verteilten Systeme erlangt werden sowie über technische Möglichkeiten, diesen Bedrohungen zu begegnen.

## 2.9 WP 6: Einführung in Grid-Computing (INF-EGC)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Einführung in Grid-Computing	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Einführung in Grid-Computing	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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** 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)

---

**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. 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

In der Vorlesung (und den begleitenden Übungen) werden Grundlagen und Implementierungen moderner verteilter Rechnerinfrastrukturen (Grids), wie sie für die Lösung vieler so genannter Grand Challenge-Probleme zwingend erforderlich sind, vermittelt. Ausgehend von dem Paradigma des koordinierten Resource Sharings in multi-institutionalen virtuellen Organisationen wird untersucht, welche Fragestellungen damit zusammenhängen, welche Lösungsansätze vorgeschlagen werden, welche Einsatzmöglichkeiten bestehen, wie ein Produktivbetrieb organisiert werden kann und wie Grid-Konzepte auf vergleichbare Infrastrukturen (zum Beispiel Clouds) übertragbar sind bzw. damit integriert werden können. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Integration von Höchstleistungsrechnern (im Peta- und Exascale-Bereich) und Massenspeichern (im Peta- und Exabyte-Bereich).

Die Vorlesung stellt eine Einführung in das Grid Computing dar. Nach einer ausführlichen Motivation werden die Grundlagen des Grid Computings behandelt (Grids als lose gekoppelte verteilte Systeme) und die erforderlichen Middleware-Konzepte untersucht. Implementierungen dieser Konzepte werden an Beispielen dargestellt. Auf die Problematik der Anwendungsentwicklung für Grids und das Management von weltweiten Produktions-Grids mit Höchstleistungsrechnern als Grid-Ressourcen wird speziell eingegangen. Anhand einiger Fallstudien werden die erarbeiteten Ergebnisse im Praxiseinsatz diskutiert.

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 die grundlegenden Fragestellungen moderner über mehrere Organisationen verteilter und heterogener Rechensysteme verstehen und Lösungskonzepte einordnen können. Insbesondere sollen sie die dafür notwendigen Middlewaretechnologien beurteilen können. Über den praktischen Teil soll zudem im Rahmen der begleitenden Übungen vermittelt werden, wie Grid-Konzepte implementiert und genutzt werden können.



## 2.10 WP 8: Vertiefende Themen für Master I (INF-M-VT1)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Vertiefenden Themen für Master I	WiSe, SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Vertiefenden Themen für Master 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. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen, Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (MINF-M-120, MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - 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
-----------------------	---

---

<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: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine
------------------------------	--

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Studiengangskoordinator(INF-M-120)
------------------------------	------------------------------------

---

---

**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 Masterstudiengang. 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.

## **Qualifikationsziele**

Durch den Besuch von Modulen des Bereichs Vertiefende Themen erwerben die Studierenden tiefere 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 eigener Ideen für weiterführende Lernprozesse.

## 2.11 WP 9: Vertiefende Themen für Master II (INF-M-VT2)

### Zugeordnete Modulteile:

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

---

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen, Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen (MINF-M-120, MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)
-----------------------	--

---

<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik</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>	3. 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>Modulverantwortlicher</b>	Studiengangskoordinator(INF-M-120)
------------------------------	------------------------------------

---

---

**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 Masterstudiengang. 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.

## **Qualifikationsziele**

Durch den Besuch von Modulen des Bereichs Vertiefende Themen erwerben die Studierenden tiefgehende 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 eigener Ideen für weiterführende Lernprozesse.

## 2.12 WP 10: Algorithmik und Komplexität (INF-AIK)

**Zuordnung zum Studiengang:** Masterstudiengang Informatik (120 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Algorithmik und Komplexität	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Algorithmik und Komplexität	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1. Semester (INF-M-120), 3. Semester (INF-M-120)

---

**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  
LFE Theoretische Informatik

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Algorithmen nehmen eine zentrale Rolle bei der Entwicklung effizienter Programme ein und zählen zu den wesentlichen Errungenschaften der Informatik. Die Komplexitätstheorie erlaubt es, die Effizienz von Algorithmen und den inhärenten Schwierigkeitsgrad von Problemstellungen zu quantifizieren. Dieser Modul führt die Thematiken des Bachelormoduls *Algorithmen und Datenstrukturen*, sowie den Anteil *Komplexitätstheorie* des Moduls *Formale Sprachen und Komplexitätstheorie* weiter.

Das Modul behandelt je nach Schwerpunktsetzung fortgeschrittene Algorithmen, wie z.B. Approximationsverfahren, parallelisierbare Methoden, geometrische Algorithmen, oder aber weiterführende Komplexitätsklassen und generische Entwurfsverfahren, wie Platzkomplexität, Randomisierung, Memoisierung, Nichtdeterminismus, Alternierung und die Beziehungen der damit verbundenen Komplexitätsklassen.

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 in die Lage versetzt werden, fortgeschrittene Lehrbücher und Originalarbeiten auf den Gebieten der Algorithmik und der Komplexität selbstständig zu erfassen und die grundlegenden Methoden und Resultate in eigenständiger Forschung einzusetzen.

## 2.13 WP 11: Compilertechnik und Typsysteme (INF-CtTs)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Compilertechnik und Typsysteme	WiSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Compilertechnik und Typsysteme	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 Moduls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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** 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 (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, INF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)

---

**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

---

---

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

---

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

## Inhalte

Dieses Modul beschäftigt sich mit Design und Implementierung von Programmiersprachen. Dies umfasst die Arbeitsweise von Compilern, Analysetechniken und Typsysteme. Je nach Ausrichtung werden entweder die klassischen Komponenten eines Compilers wie Parsing, Zwischencode, Optimierung und Codegenerierung behandelt, oder es wird eine Einführung in die Grundlagen der Typsysteme und Programmanalyse geboten. Hierzu gehören Lambda-Kalkül, Polymorphie, Subtyping, lineare und abhängige Typen, abstrakte Interpretation, Alias- und Heapanalyse.

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. Wenn Compiler-Techniken ein Hauptthema des Moduls ist, dann wird in den Übungen ein vollständiger Compiler entwickelt und implementiert.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, fortgeschrittene Lehrbücher und Originalarbeiten auf den Gebieten der Compiler-Technik und Typsystemen selbstständig zu erfassen und die grundlegenden Methoden, Werkzeuge und Resultate in eigenständiger Forschung und Softwareentwicklung einzusetzen.



## 2.14 WP 12: 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(Gefahrenpotentialle, 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.

## 2.15 WP 13: Wissensrepräsentation und Schließen (INF-KRR)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Wissensrepräsentation und Schließen	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Wissensrepräsentation und Schließen	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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** 1. Semester (INF-M-120), 3. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)

---

**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. Dr. Hans Jürgen Ohlbach

---

---

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

---

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

## Inhalte

Die Repräsentation komplexen Wissens und das Schließen daraus ist eine zentrale Aufgabe der modernen Industrie- und Wissensgesellschaft. Der Informatik kommt dabei eine herausragende Rolle zu, in dem sie Systeme zur Darstellung und Verarbeitung von Wissen bereitstellt. Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse über Wissensrepräsentation und Schließen.

### Die Themen in einzelnen sind u.a.:

- Aussagenlogik mit Mengensemantik,
- Die Beschreibungslogik ALC,
- Erweiterungen von ALC,
- Tableau-Verfahren als Inferenzsystem, Korrektheit und Vollständigkeitsbeweise,
- OWL als Standardisierung von Beschreibungslogiken,
- Protégé und OWL-APIs,
- Regelsysteme (vorwärts- und rückwärtsschließen),
- Datalog, OPS5, Prolog,
- Semantic Web Rule Language (SWRL),
- Unsicheres Schließen, insb. Fuzzy Logik.

### Literaturhinweise

- Semantic Web: Grundlagen, Hitzler et al., Springer Verlag ISBN-13: 978-3540339939,
- The Description Logic Handbook, Baader et al, Cambridge University Press, ISBN-13: 978-0521781763,
- Description Logic Course of Enrico Franconi, <http://www.inf.unibz.it/franconi/dl/course/>,
- Description Logics Courses and Tutorials, <http://dl.kr.org/courses.html>,
- Journal of Applied Ontologies, <http://www.iospress.nl/journal/applied-ontology/>.

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

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden sollen in der Lage sein, Wissensrepräsentationsformalismen, insbesondere OWL, auf praktische Problem anzuwenden. Dazu gehört insbesondere, dass sie die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Formalismen kennen und in Betracht ziehen können. Darüberhinaus sollen sie die internen Strukturen der Systeme soweit kennen lernen, dass sie auch selbständig Erweiterungen entwickeln können.

## 2.16 WP 14: Datenbanksysteme II (INF-DBSII)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Datenbanksysteme II	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Datenbanksysteme II	SoSe	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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** 1. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW), 2. Semester (INF-M-120)

---

**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. Dr. Christian Böhm

---



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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Techniken, die zur Implementierung von Datenbanksystemen eingesetzt werden, wie z.B. die Steuerung von Transaktionen, die Isolation nebenläufiger Transaktionen, das Wiederaufsetzen im Fehlerfall, Indexstrukturen und Suchverfahren sowie Anfragebearbeitung und Optimierung. Es werden verschiedene Algorithmen und Protokolle zur Synchronisation nebenläufiger Transaktionen und zum Wiederaufsetzen im Fehlerfall behandelt. Weitere Schwerpunkte bilden z.B. die Bearbeitung von Anfragen incl. Anfrage-Optimierung und Indexstrukturen insbesondere bei relationalen Datenbanken aber auch bei nichtrelationalen Datenbanken, z.B. bei der inhaltsbasierten Suche in Multimedia-Datenbanken.

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**

Verständnis der grundlegenden Techniken für die Implementierung von Datenbanksystemen, insbesondere Transaktionskontrolle, Synchronisation von Transaktionen, Recovery-Techniken sowie Anfragebearbeitung und -optimierung.

## 2.17 WP 15: Formale Techniken in der Software-Entwicklung (INF-FTS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Formale Techniken in der Software-Entwicklung	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen zu Formale Techniken in der Software-Entwicklung	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>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
-----------------------	---

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - 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
-----------------------	---

---

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

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	1. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW), 2. Semester (INF-M-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
------------------------------	--

---

<b>Modulverantwortlicher</b>	Studiengangskoordinator(INF-M-120)
------------------------------	------------------------------------

---

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Formale Techniken zur Systementwicklung basieren auf mathematisch fundierten Beschreibungstechniken und Vorgehensweisen. Die mathematische Fundierung erlaubt es, statische und dynamische Eigenschaften von Modellen und Programmen präzise zu definieren und liefert somit die Voraussetzung für viele Validierungs-, Verifikations- und Verfeinerungstechniken. Das Modul gibt eine Einführung in eine oder mehrere der folgenden formalen Methoden der Software-Entwicklung: formale objekt-orientierte Software-Entwicklung, daten-orientierte Spezifikationsentwicklung, Modellierung und Validierung nebenläufiger reaktiver Systeme, Modelchecking, sowie Analyse nicht-funktionaler Eigenschaften wie Performanz.

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 ausgewählte formale Spezifikations- und Verifikationstechniken kennenlernen und verstehen, deren Möglichkeiten ausnützen können und in konkreten Fallbeispielen anwenden können.

## 2.18 WP 16: Mobile und Verteilte Systeme (INF-MVS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Mobile und Verteilte Systeme	WiSe, SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	2 CP
Praktikum	Praxisteil zu 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 5 Wochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

---

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

---

<b>Verwendbarkeit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - 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
-----------------------	---

---

<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: 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

Das Modul stellt eine Einführung in den Bereich der Verteilten Systeme unter besonderer Berücksichtigung von Ubiquitous Computing Umgebungen dar. Behandelt werden im Einzelnen:

- Charakterisierung Mobiler und Verteiler Systeme,
- Mobile Endgeräte und Betriebssysteme,
- Kommunikation in Verteilten Systemen,
- Naming-, Directory und Lokalisierungsdienste,
- Dienste und Dienstvermittlung,
- Kontextsensitive Dienstnutzung,
- Synchronisation und Abstimmung in Verteilten Systemen,
- Sicherheit in Verteilten Systemen,
- Skalierbarkeit mittels Replikation, Caching und Verteilung.

## Literaturhinweise:

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, Distributed Systems: Concepts and Design, Addison-Wesley, 5th Ed., 2011, ISBN-13 978-0132143011,
- Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall, 2nd rev. ed., 2006, ISBN-13: 978-0132392273,
- Alexander Schill, Thomas Springer, Verteilte Systeme: Grundlagen und Basistechnologien, Springer, 2nd. ed., 2012, ISBN-13: 978-3642257957.

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

## Vorkenntnisse

Vorkenntnisse in der Software-Entwicklung mit Java sind sehr hilfreich.

## **Qualifikationsziele**

Dieses Modul vermittelt den Studierenden eine umfassende Einführung in mobile und verteilte Systeme. Dies ist ein wichtiger Schlüssel zur zielgerichteten Anwendung und Entwicklung solcher Systeme. Es werden die nötigen Grundkenntnisse geschaffen, so dass sich die Studenten selbst in weiterführende Konzepte selbstständig einarbeiten können.

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

## 2.19 WP 17: Knowledge Discovery in Datenbanken I (INF-KDDI)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	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. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 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-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik
-----------------------	--

---

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

---

<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	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)
------------------------------------	---

---

<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>	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
- Grundlegende 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.

## 2.20 WP 18: IT-Management (INF-ITM)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung IT-Management	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu IT-Management	SoSe	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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

---

**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. 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**

Dieses Modul beschäftigt sich mit Herausforderungen und Lösungsansätzen im Zusammenhang mit dem Management komplexer Systeme und IT-Infrastrukturen. Es beschäftigt sich mit Problemen und Lösungsansätzen im Management und Betrieb heterogener verteilter Systeme mit Fokus auf Protokollen, Werkzeugen, Plattformen und Architekturen zum Management komplexer Netze und Systeme.

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**

Es soll ein Verständnis der Herausforderungen im Betrieb und Management komplexer Infrastrukturen und der darauf basierenden IT-Dienste erreicht werden, sowie Kenntnis über Lösungsansätze in diesem Bereich.

## 2.21 WP 19: Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete (INF-SEspA)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	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. 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-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.

## 2.22 WP 21: Deklarative Sprachen II (INF-DSII)

### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Deklarative Sprachen II	SoSe	30 h (2 SWS)	90 h	4 CP
Übung	Übungen Deklarative Sprachen II	SoSe	30 h (2 SWS)	30 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

---

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

- 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

---

**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. 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

Das Modul führt in das Folgende ein:

- die Paradigmen der funktionalen und Logikprogrammierung: Programmierung und Semantik,
- Logikprogrammierung: Prolog, logik-basierte Wissensrepräsentation, formale Grundlagen,
- logische Grundlagen der deklarativen Programmierung: Typ- und Modeltheorien,
- Seiteneffekten in der deklarativen Programmierung,
- Logikprogrammierung höherer Ordnung, Lazy Streams, Continuations, Uniqueness Types, Monads,
- Nebenläufige Logikprogrammierung,
- Constraint-Programmierung.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und/oder Seminarübung (1 bis 3 Semesterwochenstunde) und Übungen (2 Semesterwochenstunden). Die Seminarübung führt in das selbständige Lesen wissenschaftlicher Literatur ein.

## Vorkenntnisse

Voraussetzungen sind gute Kenntnisse der funktionalen Programmierung und der Logikprogrammierung.

## Qualifikationsziele

Das Modul zielt auf die Vermittlung von

- spezielle Programmieransätzen der funktionalen und/oder der Logikprogrammierung.
- neueren Forschungen über die funktionale und/oder Logikprogrammierung.



## 2.23 WP 22: Spatial, Temporal and Multimedia Databases (INF-STMDB)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Spatial, Temporal and Multimedia Databases	SoSe	45 h (3 SWS)	45 h	3 CP
Übung	Übungen Spatial, Temporal and Multimedia Databases	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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

---

**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. Peer Kröger

---

---

<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

Dieses Modul befasst sich mit neuen Techniken zur Ähnlichkeitssuche insb. der Feature-basierten Ähnlichkeitssuche in Datenbanken mit komplex strukturierten Objekten. Zu diesen Daten gehören insbesondere

- Multimedia-Objekte und allg. Multi-Attribut-Objekte,
- Objekte mit räumlicher Ausdehnung (z.B. CAD-Daten, Geo-Objekte, Bio-Moleküle, etc.),
- Zeitreihen und Sequenzdaten (z.B. Audiosequenzen, Videosequenzen, etc.).

Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Effizienz und der Effektivität der vorgestellten Techniken zur Ähnlichkeitssuche und Nachbarschaftsanfragen. Insbesondere werden Ähnlichkeitsuchparadigmen wie die Index-basierte Suche und die mehrstufige Anfragebearbeitung sowie Merkmal(Feature)-Extraktionsverfahren für räumliche und zeiträumliche Daten vorgestellt.

## Literaturhinweise

Hanan Samet: Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures. Morgan Kaufmann, 2006.

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

Es soll ein grundlegendes Verständnis zu effizienten Ähnlichkeitssuche in Datenbanken mit komplex strukturierten Objekten erreicht werden.

### **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 von Veranstaltungen im Bereich der Vertiefenden Themen werden Studierende bereits frühzeitig an aktuelle Fragen der Forschung herangeführt und erhalten Einblick in die Weiterentwicklung des Fachs.

### 3.1 VT 1: Mobilkommunikation (INF-MK)

Zugeordnete Modulteile:

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

---

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

- INF-LGY: Lehramt Gymnasium
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1. Semester

---

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

---

**Art der Bewertung** benotet

---

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

---

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

---

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

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Die rasante und weltweite Verbreitung von 3G/4G-Mobilfunknetzen sowie die Verbreitung von WLAN-fähigen Endgeräten und Routern für den Heimbereich haben dazu geführt, dass man heutzutage fast überall kabellos ins Internet gelangen kann. Der Vision des Ubiquitous Computing entsprechend, ist das mobile Internet so zu einer für uns selbstverständlichen Technologie geworden. Die Vorlesung Mobilkommunikation bietet einen Überblick über die technischen Grundlagen und die konkrete Umsetzung von kabelloser Kommunikation in modernen Szenarien. Dabei behandelt sie neben den funktechnologischen Grundlagen auch die organisatorischen Aspekte größerer Mobilfunknetze.

### Themen der Vorlesung sind u.a.:

- Mobilität und Mobilitätsformen,
- Grundlagen der Kommunikation (Shannon-Modell, Shannon-Theorem, Nyquist, ...),
- Antennen, Funkausbreitung und Funkübertragung (Friis-Modell, Motley-Keenan, Fading, Inverse Square Law, Gain, Apertur, ...),
- Modulationsverfahren (AM, FM, PM, BFSK, DTMF, BPSK, Diff-BPSK, QPSK, OQPSK, QAM, MSK, GMSK, DSSS, OFDM),
- Multiplexing-Verfahren (FDM, TDM, CDM, m-Sequences, Gold-Codes, OVSF, ODFMA),
- Mobilfunknetze (GSM, UMTS, LTE),
- lokale Funknetze (Bluetooth, NFC, 802.11),
- Mobilitätsmanagement (Channel Assignment Schemes, Mobile IP, ...),
- Planung von Mobilfunknetzen,
- Location-based Services.

### Literaturhinweise:

- Stallings: Wireless Communications and Networks, ISBN: 978-8131709733
- Schiller: Mobilkommunikation, ISBN: 978-3827370600
- Küpper: Location-based Services, ISBN: 978-0470092316

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

Grundlagen der Analysis, Grundlagen von Rechnernetzen

## Qualifikationsziele

Dieses Modul bietet Studenten eine tiefgehende Behandlung von Mobilfunknetzen, ausgehend von den Grundlagen der Funkübertragung über Medienzugriff und Multiplexing bis hin zu Netzplanung und Eigenschaften zellulärer Netze. Weiter werden historische und aktuelle Funknetze eingeführt und im Detail diskutiert. Ein Student ist in der Lage, den aktuellen Entwicklungen in der Mobilkommunikation zu folgen und die Lösungen und Ideen auf neue Situationen zu übertragen.

Die vermittelten Grundlagen der Funkkommunikation geben darüber hinaus Einblick in Bereiche der Physik und Elektrotechnik.

### 3.2 VT 2: Sensornetze (INF-SN)

#### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Sensornetze	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Sensornetzen	SoSe	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten  
- INF-LGY: Lehramt Gymnasium  
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik  
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2. 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. Dr. Claudia Linnhoff-Popien

---

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

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch

## Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über Theorie und Anwendungen aus dem Bereich der Sensornetze. Sensornetze sind spezielle Computer-Netzwerke, bei denen eine Vielzahl von Knoten in kooperativer Weise Messdaten erfassen und verarbeiten müssen. Eine besondere Rolle nehmen dabei die ungewarteten Funk-Sensornetze ein. Bei diesen Sensornetzen muss die gesamte Architektur daran angepasst werden, dass die begrenzten Energie-Ressourcen der einzelnen Knoten zur Erfüllung der gemeinsamen Messaufgabe möglichst effizient eingesetzt werden können.

### Themen sind u.a.:

- Architektur von Sensorknoten und -netzen,
- Spezielle Anforderungen für Sensornetze,
- Elemente der Funkübertragung,
- Medienzugriffsverfahren,
- Fehlerkontrolle und -korrektur,
- Routing und Adressierung,
- Topologieerkennung und -kontrolle,
- Zeitsynchronisation,
- Lokalisierung in Sensornetzen
- Beispiele.

### Literaturhinweise:

- Dargie, Poellabauer: Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice,
- Akyildiz, Vuran: Wireless Sensor Networks.

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

## Vorkenntnisse

Grundlagen der Analysis, Grundlagen von Rechnernetzen

## Qualifikationsziele

Das Modul Sensornetze vermittelt das notwendige Wissen und praktische Fähigkeiten im Umgang mit Sensornetzen, die es den Studenten erlauben, selbstständig Sensornetze und Algorithmen für Sensornetze zu entwickeln, einzusetzen, anzupassen und zu bewerten.

### 3.3 VT 3: Rechnerarchitektur 2 (INF-RA2)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zur Rechnerarchitektur 2	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zur Rechnerarchitektur 2	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

---

**Verwendbarkeit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten  
- INF-LGY: Lehramt Gymnasium  
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik  
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2. 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** Dr. Gordon Cichon

---

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

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch



## Inhalte

Das Modul vermittelt ein tiefgehendes Verständnis zu verschiedenen Aspekten leistungsfähiger Computerarchitekturen, wie deren Parallelität (Superskalar, SIMD, Multi- und Many-Core), Speicherhierarchie, die konkrete Umsetzung in verschiedenen Systemen (Compute-Farm, GPU, Cell) und deren Sprachen und APIs (MPI, CUDA, Map-Reduce, etc.). Es werden Anwendungen aus verschiedenen Bereichen besprochen und eingeübt, wie z.B. Wissenschaftliches Rechnen (Simulation in Physik, Elektronik, Mechanik, Strömungsmechanik), Multi-Media (Grafik, 3D-Rendering, Modelle), Eingebettete Systeme (Echtzeit, Mobilfunk, GPS, Steuerung und Regelung, z.B. im Auto), Wirtschaft (Analyse von Finanzprodukten, Millisekundenhandel), Sicherheit (Kryptographie, Bildverarbeitung).

### Im Einzelnen werden behandelt:

- Einleitung, Motivation, Geschichte,
- Mathematische Grundlagen,
- Die superskalare Pipeline,
- SIMD-Erweiterungen (MMX, SSE),
- Multi- und Many-Core Systeme I (eng gekoppelte Cluster, GPU),
- Speicherhierarchie I (explizit: GPU, Cell),
- Speicherhierarchie II (implizit: Prediction und Prefetch),
- Multi- und Many-Core Systeme II (lose gekoppelte Cluster, Cloud-Computing).

### Literaturhinweise

- Randy Allen and Ken Kennedy, *Optimizing Compilers for Modern Architectures: A Dependence-based Approach*, Morgan Kaufmann, 2001, ISBN-13: 978-1558602861
- David A. Patterson and John L. Hennessy, *Computer Architecture - A Quantitative Approach*, Morgan Kaufmann, 5th Edition, 2011, ISBN-13: 978-0123838728
- Stoer, Bulirsch: *Numerische Mathematik*, Springer Berlin, 10th edition, 2007, ISBN-13: 978-3540453895.

Die Studierenden arbeiten weitgehend selbständig und haben die Möglichkeit sich zu kleinen Teams zusammenschließen. Nach einer Einführung in das jeweilige Themengebiet werden praktische Aufgaben eigenständig gelöst.

## Vorkenntnisse

Kenntnisse aus dem Modul Rechnerarchitektur (INF-RA)

## Qualifikationsziele

Die Vorlesung vermittelt vertieftes Verständnis von komplexen und leistungsfähigen modernen Rechner, so wie sie heute in fast jedem Computer, Spielkonsole oder Smartphone zu finden sind. Die Studenten erwerben das nötige Wissen, um in der Softwareentwicklung von diesen komplexen Architekturen Gebrauch zu machen und deren volle Leistungsfähigkeit auszuschöpfen.

Die Studenten erhalten dabei Einblicke in Bereiche der Elektrotechnik und Physik.

### 3.4 VT 4: Geistiges Eigentum für die Informationstechnologie (INF-IPIT)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	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.

---

**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

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 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)

---

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

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** Klausur (90-180 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 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.

### 3.5 VT 5: Multimediale Lehr- und Lernsysteme (MINF-MMLLS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Multimediale Lehr- und Lernsysteme	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Übung zu Multimedialen Lehr- und Lernsysteme	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 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-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

---

**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. Dr. Heinrich Hußmann

---

---

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

---

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

## Inhalte

Die Vorlesung befasst sich mit dem Einsatz multimedialer Techniken für die Verbesserung von Lernvorgängen und Lehrsituationen. Der große Optimismus der 80er und 90er Jahre über die erwarteten revolutionären Auswirkungen der Multimedia-Technologien in der Lehre ist einerseits inzwischen der Einsicht gewichen, dass Fortschritte auch hier nur in kleinen Schritten erzielbar sind und das gesamte Arbeitsgebiet noch durchaus in den Anfängen steht. Andererseits haben die stetig weiterentwickelten Technologien des E-Learning nach vielen Rückschlägen inzwischen eine nennenswerte und wachsende Verbreitung gefunden. Die Vorlesung konzentriert sich vorwiegend auf langfristig wichtige Grundlagenerkenntnisse, die auch für die weitere Entwicklung bedeutsam sein werden. Die Inhalte der Vorlesung sind zwar konsequent auf Informatik-Systeme ausgerichtet, entstammen jedoch in wesentlichen Teilen anderen Fachgebieten, insbesondere der Medienpsychologie, der Erziehungspsychologie und der Mediendidaktik. Technologiefragen werden nur am Rande behandelt. Es werden wissenschaftlich abgesicherte Aussagen zur optimalen Gestaltung technischer Lehr- und Lernsysteme zusammengetragen. Diese Aussagen sind zu einem erheblichen Teil auch auf andere Anwendungsbereiche multimedialer Anwendungen außerhalb des Lehrens und Lernens übertragbar. Die Hauptthemen der Vorlesung sind: Physiologische und psychologische Grundlagen menschlichen Lernen, Lerntheorien (Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus, soziales Lernen), Typologie von Lernanwendungen, Theorien des Multimedia-Lernens, Entwicklung von Lernanwendungen, Motivationstheorie, Mediendidaktik für Multimedia-Inhalte, kooperatives Lernen.

Es handelt sich um eine Präsenzvorlesung, die als Audio-/Video-Aufzeichnung komplett dokumentiert ist. Die Vorlesung wird in den Angebotssemestern durch praktische Übungen in Gruppen begleitet. Ein Online-Angebot zum vertiefenden Selbststudium ist im Aufbau.

## Qualifikationsziele

Das Modul soll

- Überblickswissen über aktuelle Konzepte und offene Probleme im Bereich multimedialer Lehr- und Lernsysteme geben, sowie
- die Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses für die interdisziplinären Aspekte zwischen Informatik und pädagogischer Psychologie erreichen.

### 3.6 VT 6: Virtual Reality (INF-VR)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung zu Virtual Reality		30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Übung zu Virtual Reality		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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- 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

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1. Semester (INF-M-120), 2. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG)

---

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

---

**Art der Bewertung** benotet

---

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

---

**Modulverantwortlicher** Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller

---

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

---

## Inhalte

Das Modul besteht aus zwei Komponenten: die Grundlagen, verschiedene Anwendungsgebiete, die Funktionsweise diverser Eingabe- und Ausgabegeräte werden im theoretischen Teil erklärt. Des Weiteren werden Interaktions- und Navigationsverfahren beschrieben. Besonderes Augenmerk wird auf vernetzte und kollaborative Virtuelle Welten gelegt. Hinzu kommt jedoch auch ein Praxisteil, in welchem bestimmte Themen, wie OpenGL Programmierung, Umgang mit VR Hardware und die Verwendung diverser VR Softwarepakete erläutert werden. Diese Praxisteile sind wichtig für das Abschlussprojekt, welches am Ende der Vorlesung einzureichen ist.

## Qualifikationsziele

- Verständnis von VR Hardware und Software im Kontext der Anwendungsgebiete,
- Kenntnisse über Navigations- und Interaktionstechniken,
- Fähigkeit zur Entwicklung eigener VR Anwendungen.



### 3.7 VT 7: Virtualisierte Systeme (INF-VS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Virtualisierte Systeme		90 h (6 SWS)	0 h	3 CP

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

<b>Art des Mo- duls</b>	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
-----------------------------	---

---

<b>Verwendbar- keit</b>	Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten - INF-M-120: Masterstudiengang Informatik - 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
-----------------------------	--

---

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

---

<b>Zeitpunkt im Studien- verlauf</b>	1. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG), 2. Semester (INF-M-120)
--	---

---

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

---

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

---

<b>Form der Modulprüfung</b>	mündlich (15-30 Minute) oder Klausur (60-120 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
-----------------	--

---

## Inhalte

Folgende Themen werden behandelt:

- Grundlagen der Hostvirtualisierung, klassische Virtualisierung; ausgewählte Techniken (Binärübersetzung, HW-unterstützte Virtualisierung) an konkreten Befehlssätzen bzw. Maschinenarchitekturen erläutert; Abbilder und Migration virtueller Maschinen.
- Virtualisierung bei Netzen, einschließlich virtueller Strukturen auf der Sicherungsschicht und der Vermittlungsschicht (VLAN, VPN) ferner virtuelle Netzkomponenten (Switches, Router)
- Virtueller Hintergrundspeicher: Protokolle für Block- und Dateisystemzugriff, logische Speichereinheiten; virtuelle E/A-Geräte.

## Qualifikationsziele

- Verständnis von Ansätzen bei der Virtualisierung von Rechnern/Hosts, Netzen, Speichersysteme (Hintergrundspeicher),
- Kenntnis konkreter Techniken in den drei Virtualisierungsdomänen.

### 3.8 VT 8: Computational Geometry and Locational Reasoning (INF-CG)

**Zuordnung zum Studiengang:** Masterstudiengang Informatik (120 CP)

**Zugeordnete Modulteile:**

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Computational Geometry and Locational Reasoning		45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Computational Geometry and Locational Reasoning		30 h (2 SWS)	30 h	2 CP

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

---

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

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen**      keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf**      1. Semester

---

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

---

**Art der Be-  
wertung**      benotet

---

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

---

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

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)**      Deutsch

## Inhalte

Im ersten Teil der Veranstaltung werden die klassischen Themen der Computergeometrie behandelt: Zweidimensionale Polygone, dreidimensionale Polyeder, konvexe Hülle in 2D und 3D, Schnittberechnungen für Mengen von Linien, Polygonzerlegung in 2D (Triangulation, Zerlegung in monotone und konvexe Polygone), Voronoidiagramme, Delaunay Triangulation. Im zweiten Teil werden einfache 2D-Bewegungsplanungsprobleme eingeführt: Punkt um Hindernisse, Polygon um Hindernisse ohne Rotation und mit Rotation, Sichtbarkeitsgraphen, Minkovski Summe. Im dritten Teil schließlich werden symbolische Ansätze besprochen, die keine konkreten Koordinaten mehr benötigen: Allen's Intervall Kalkül sowie der RCC8-Kalkül für punktorientierte Topologien.

## Literaturhinweise

- Joseph O'Rourke, Computational Geometry, Cambridge University Press, ISBN 0521649765
- M. deBerg et al, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer Verlag, ISBN 3-540-65620-0
- CGAL Computational Geometry Algorithms Library, <https://www.cgal.org/>

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie dazugehörigen Übungen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden im Übungsteil anhand von praktischen Anwendungen eingeübt. Die Algorithmen werden dabei in C programmiert, soweit es der Aufwand noch ermöglicht. Für etliche der Algorithmen gibt es Animationen, die die Arbeitsweise der Algorithmen verdeutlichen.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen einerseits die Datenstrukturen und Algorithmen kennen lernen und zum Teil auch selbst implementieren können. Darüber hinaus sollen sie eine Reihe der in der Informatik bekannten abstrakten Algorithmenansätze an konkreten nichttrivialen Beispielen kennen lernen: Iteration, Rekursion, Divide and Conquer (Quick Hull), Näherungsverfahren, Sweepline, inkrementelle Verfahren, Potentialfeldansätze, Problemtransformation, Generalisierung (2D nach 3D), deterministische Suche, nichtdeterministische Suche mit Constraint Propagation und Backtracking.

### 3.9 VT 9: Managing Massive Multiplayer Online Games (INF-MMOG)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Managing Massive Multiplayer Online Games	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	4 CP
Übung	Übungen zu Managing Massive Multiplayer Online Games	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-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** 1. Semester (MINF-M-120, INF-M-120), 3. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)

---

**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

---

---

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

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch, Englisch

## Inhalte

Inhalt des Moduls Vorlesung sind grundlegende Konzepte der Systemarchitektur von Massive Multiplayer Online Game (MMOG) Servern. Zusätzlich beschäftigt sich das Modul mit dem Monitoring des Benutzerverhaltens in einem MMOG.

### Einführung Massive Multiplayer Online Games

- Begreifserklärung von Computerspielen und klassische Spiele Genres
- Geschäftsmodelle im Bereich Computerspiele (Boxed Games, Abonnement, Microtransactions)
- Abstrakte Architektur von Massive Multiplayer Online Spielen.

### Kernfunktionalitäten in Computerspielen

- Grundaufbau eines Game Core (Game State, Game Entity, Game Loop, Aktionsverarbeitung)
- Zeitmodelle (Zugbasierte Systeme, Echtzeitverarbeitung, Soft-Realtime-Simulationen)
- Aufgaben des Spatial Management (Hitbox, Area of Interest)
- Räumliche Anfragen in Spielen (Range Queries, Nächste Nachbar Anfragen, Spatial Joins)
- grundsätzliche Methoden zur Verarbeitung von volatilen räumlichen Daten (Zoning, Mikrozonung, Spatial Subscribe, Binary Space Partitioning Tree).

### Optinale Inhalte

- Fortgeschrittene räumliche Indexstrukturen und Anwendung auf volatile Daten
- Bulkloading und Throw-Away Indexes.

### Verteilte Spiele

- Architekturmodelle für verteilte Spiele (Client-Server, P2P Spiele)
- Aufteilung der Aktionsverarbeitung (Fat-Client vs. Thin-Client, zentrale und dezentrale Berechnung, lokale Zeitstempel)
- Räumliche Bewegung und Dead Reckoning (Update-Strategien, Bewegungsmodelle, Fehlerkorrektur)
- Netzwerkprotokolle und Spiele ( typische Netzlast durch Spiele, Beurteilung gängiger Protokolle z.B. TCP, UDP ).

## Persistenzkonzepte für Onlinespiele

- Aufgaben und Anforderungen von Persistenzsystemen in Spielen
- Dokumentation des Spielverlaufs (Statelogs, Actionlogs)
- Sicherung des aktuellen Game States (Datenbanktransaktionen, Konsistenz und Logging)
- Check-Point-Recovery Verfahren für Spiele (Naive Snapshot, Copy-on-update, Wait-free Zigzag, Wait-free PingPong).

## Künstliche Intelligenz und Spielen

- Steuerung von mobilen Objekten Computergegner (Regelbasiertes Verhalten, Zustandsautomaten, nicht deterministisches Verhalten).

## Optimale Inhalte

- Wegewahl in Spielen
- Antagonistische Suchverfahren
- Methoden der diskreten Optimierung zu Verhaltensoptimierung
- Schwarmoptimierung.

## Game Analytics

- Begriffserklärung und Standardprozess
- Fraud Detection und Arten des unerwünschten Verhaltens in Spielen
- Cheat Prevention und Cheat Detection
- Anwendungen für die Analyse von Spielstrategien.

## Zeitliche Verhaltensmodellierung

- Darstellung von Verhalten als Handlungssequenzen
- Ähnlichkeitsmaße für Sequenzen (z.B. Hamming Distanz, Levensthein Distanz)
- Analyse von häufigen Teilsequenzen (z.B. Suffixbäumen)
- Statistische Ansätze zur Sequenzmodellierung und Markow-Modelle
- Definition und Aufbereitung von Zeitreihen
- Ähnlichkeitsmaße auf Zeitreihen (z.B. Dynamic Time Warping)
- Statistische Modellierung von kontinuierlicher Zeit.

## Räumliche Verhaltenmodellierung

- Überblick über Spatial Data Mining in Spielen (z.B. Spatial Prediction, Spatial Outlier Detection)
- Darstellung von Bewegungsdaten (z.B. Heatmaps)
- Darstellung von Bewegung als Trajektorien und Verarbeitungsmethoden für Trajektorien
- Ähnlichkeitsmaße für Trajektorien (z.B. Longest Common Subsequenz)
- Muster auf Trajektorien (z.B. Meets, Flocks).

## Optionaler Inhalt

- Bestimmung von Trajektorien aus Daten (Partikel Filter, Kalman Filter).

==== Modellierung von Spielerinteraktionen

- Match Making und Spieler Rankings ( z.B.Elo, True Skill)
- Beschreibung von Teamleistungen
- Modelle für Spieler Interaktionen und Gruppenbildung.

## Literaturhinweise:

- M. Seif El-Nasr, A. Drachen, A. Canossa, Alessandro: Game Analytics- Maximizing the value of players,1. Auflage 1, Springen, 2013
- J. Gregory: Game Engine Architecture, 2. Auflage, Taylor and Francis Ltd, 2014

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

## Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Teilnehmer(innen) Kenntnisse über die folgenden Themen:

- Spielegenres, Geschäftsmodelle, Architekturen und Systemkomponenten von online Spielen
- Techniken zur Analyse von zeitlichem, räumlichem und interagierendem Verhalten in Online Spielen.

Die Teilnehmer(innen) sollten in der Lage sein:

- die vorgestellten Methoden zum Aufbau von Spieleservern anzuwenden und umzusetzen
- Methoden zur Analyse des Spielerverhaltens basierend auf der Darstellung als Sequenzen und Trajektorien einzusetzen und zu implementieren.
- Ranking und Spielerstärken mit den vorgestellten Methoden zu berechnen.

Basierend auf erworbenen den Kenntnissen und Fähigkeiten werden Teilnehmer(innen) dazu in die Lage versetzt:

- Online-Spieleserver zu konzipieren und zu designen
- Game Analytics Methoden zur Erkennung von unerwünschtem Verhalten zu konzipieren und umzusetzen
- Game Analytics Methoden zur Analyse der Spielerstrategien, der Spielstärke und Ausgewogenheit des Spieldesigns zu konzipieren und umzusetzen.



### 3.10 VT 10: Human Computation (INF-HC)

#### Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Vorlesung	Vorlesung Human Computation	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	3 CP
Übung	Lab zu Human Computation	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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** 1. Semester (MINF-M-120, INF-M-120), 3. Semester (MINF-M-120-KW, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW)

---

**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. Dr. François Bry

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Human Computation-Systeme nutzen das Internet und die überall vorhandene Rechner, um menschliche Beiträge mit Algorithmen so zu kombinieren, dass Probleme gelöst werden, die weder Menschen noch Algorithmen alleine lösen können. Die Vorlesung führt zuerst in die Grundlagen der Human Computation und in Human Computation-Systeme ein. Dann stellt sie zwei Arten von Human Computation-Systeme: "Games With A Purpose", kurz GWAPs, die den menschlichen Spieltrieb ausnutzen, und marktähnliche Human Computation-Systeme. Letztlich behandelt die Vorlesung, wie menschliche Beiträge in die Daten aggregiert werden können, die gewünscht sind, und wie Menschen zu den Beiträgen angeregt werden können, die von ihnen gewünscht sind, und darüber hinaus ethische Aspekte von Human Computation.

Die Vorlesung besteht aus "Reading Assignments", in denen vertiefende Literatur gelesen und gemeinsam besprochen wird. Die Übungen sind als "Labs" gestaltet. Dabei werden neue potenzielle Anwendungen der Human Computation gemeinsam konzeptuell ausgearbeitet. Die Details zur Literatur und den einzelnen "Labs" werden in der Vorlesung bekannt gegeben und den Teilnehmern verfügbar gemacht.

## **Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen für Probleme, die nicht von Computern alleine gelöst werden können, wie menschliche Beiträge in die Daten aggregiert werden können, die gewünscht sind, und wie Menschen zu den Beiträgen angeregt werden können, die von ihnen gewünscht sind.

### 3.11 VP 1: Praktikum Advanced Computing (INF-PAC)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Praktikum Advanced Computing	SoSe	30 h (2 SWS)	330 h	12 CP

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Wochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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

---

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

---

**Art der Bewertung** benotet

---

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

---

**Modulverantwortlicher** 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**

Grid Computing und paralleles Höchstleistungsrechnen (zusammengefasst als Advanced Computing) versprechen die Lösung vieler so genannter Grand Challenge-Probleme durch koordiniertes Resource Sharing in virtuellen Organisationen. Dieser Themenkomplex soll im Rahmen dieser Veranstaltung anhand zahlreicher Versuche praktisch untersucht werden. Konkret beschäftigt sich das Praktikum im Rahmen von gezielten Versuchen mit verschiedenen Aspekten des Advanced Computing. Insbesondere werden Sie sich mit verschiedenen Parallelisierungstechniken an konkreten Fallbeispielen auseinandersetzen. Dazu werden Sie die LRZ-Rechenkapazitäten (zum Beispiel den LRZ SuperMUC) ebenso nutzen wie lokale Clustersysteme. Anschließend werden Sie die erarbeiteten Lösungen über eine Grid-Infrastruktur umsetzen und nutzen. Als Grid-Middleware werden Sie dabei das Globus Toolkit verwenden.

## **Qualifikationsziele**

Die Veranstaltung soll die praktische Verwendung von Grid- und HPC Ressourcen durch die Durchführung einer Reihe von Versuchen vermitteln. Jeder Versuch wird durch eine kurze Einführungs- und Überblicks-Vorlesung eingeleitet. Anschließend wird das Mini-Projekt als Gruppenarbeit durchgeführt.

### 3.12 VP 2: 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.

### 3.13 VP 3: Rechnerbetriebspraktikum (INF-RBP)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Rechnerbetriebspraktikum	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.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

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

- 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

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3. Semester (MINF-M-120-KW, INF-M-120, MINF-M-120-MCI, MINF-M-120-MG, MINF-M-120-MW), 5. Semester (MINF-B-180)

---

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

---

**Art der Bewertung** benotet

---

**Form der Modulprüfung** mündlich (15-30 Minute) oder Klausur (60-120 Minute)  
Wiederholbarkeit: beliebig, Zulassungsvoraussetzung: keine

---

**Modulverantwortlicher** 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 Rechnerbetriebspraktikum (RBP) beschäftigt sich mit den Themenkreisen „Systemadministration“ und „Infrastrukturen / Plattformen“. Dabei soll Umfeldwissen für den Betrieb von Rechensystemen vermittelt werden, wobei UNIX-basierte Systeme im Vordergrund stehen. Neben unverzichtbarem Grundwissen sollen auch „Tipps und Tricks“ aus der Praxis nicht zu kurz kommen.

Das RBP wird durch Vorträge, Führungen und Demonstrationen ergänzt, die einen Einblick in die Aufgabenstellungen beim Betrieb von IT-Anlagen vermitteln sollen. Außerdem werden aktuelle Projekte des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) vorgestellt.

Die praktischen Übungsaufgaben werden unter dem Betriebssystem Linux durchgeführt und umfassen u.a. folgende Themen:

- Shell-Skripts, Boot / Shutdown, periodische Aktionen,
- Benutzerverwaltung, Zugangssicherung,
- Lightweight Directory Access Protocol (LDAP),
- Pluggable Authentication Modules (PAM),
- Network File System (NFS), Automounter,
- Datensicherung (Backup), Archivierung,
- Installation von Public-Domain SW am Beispiel von Netzwerkzeugen,
- Netzdiagnose,
- Security,
- WWW.

Beim RBP bilden jeweils zwei bis vier Studenten eine Arbeitsgruppe. Die Mitglieder einer Gruppe bearbeiten jede Woche gemeinsam eine zusammenhängende Übungsaufgabe, in der ein Dienst (z.B. NFS oder WWW) oder ein wichtiges Aufgabengebiet (z.B. Security) vorgestellt wird. Außerdem ist jede Woche eine der Gruppen dafür verantwortlich, eine angemessene Musterlösung zur Übungsaufgabe zu erstellen.

Begleitend zu den praktischen Aufgaben halten LRZ-Mitarbeiter und externe Referenten Vorträge mit dem Rahmenthema „Professioneller IT-Betrieb in mittleren und großen Umgebungen“.

## Qualifikationsziele

Das Praktikum vermittelt Basiswissen, das man bei der Administration von UNIX-/Linux-Rechnern benötigt. Viel wichtiger als der Erwerb von technischem Know-how ist aber die Einübung von Meta-Fähigkeiten, die für einen produktiven IT-Betrieb unerlässlich sind:



- Vorausschauende Planung und Entwicklung von Konzepten (Policies),
- Zusammenarbeit mit Kollegen im Team zur Vermeidung von Mehrfacharbeit,
- Recherche bei Kollegen oder im Internet *bevor* man einen Fehler sucht oder eine Eigenentwicklung beginnt,
- Grundlegende Vorgehensweisen beim Herangehen an neue Aufgaben und bei der Lösung von Problemen (Fehlersuche),
- Erstellen von angemessener Dokumentation.

### 3.14 VP 4: 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.

---

**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-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

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 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)

---

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

---

**Art der Bewertung** 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.

### 3.15 VP 5: Praktikum IT-Sicherheit (INF-PITS)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tu- rus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Praktikum IT-Sicherheit	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.

---

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

---

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

- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik
- 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

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen** keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf** 2. 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. 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 dieses Praktikums werden ausgewählte Probleme und Fragestellungen aus dem Bereich der Sicherheit von TCP/IP-basierten Kommunikationssystemen behandelt.

Die Themen und Aufgaben umfassen u.a.: Grundlagen von TCP/IP Netzen, Hacking-Angriffe (wie z.B. Portscans, Spoofing, DoS, Passwort-Cracker, Rootkits), statische und dynamische Paketfilter, Verschlüsselung, VPNs, Prüfsummen, digitale Signaturen, Zertifikate, grundlegende Netzdienste wie beispielsweise DNS, HTTP, SMTP und SSH, Application Level Gateways und Proxies, Firewallarchitekturen sowie Intrusion Detection Systeme.

## **Qualifikationsziele**

- Verständnis der Methoden und Techniken im Bereich IT-Sicherheit mit dem Fokus auf die Sicherheit vernetzter Systeme,
- Umgang mit und Nutzung von Werkzeugen aus dem Bereich der IT-Sicherheit.

### 3.16 VP 6: 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-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.



### 3.17 VP 7: 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 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-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

---

**Teilnahme-  
voraus-  
setzungen** keine

---

**Zeitpunkt  
im Studien-  
verlauf** 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 Be-  
wertung** benotet

---

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

---

---

<b>Modul- verantwort- licher</b>	Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien
--	-----------------------------------

---

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

---

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

### 3.18 VP 8: Automotive Praktikum (INF-AP)

Zugeordnete Modulteile:

Lehrform	Veranstaltung	Tur- nus	Präsenzzeit	Selbst- studium	ECTS
Praktikum	Automotive Praktikum	WiSe	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** Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbar-  
keit** Dieses Modul wird in folgenden Studiengängen angeboten  
- INF-LGY: Lehramt Gymnasium  
- INF-M-120: Masterstudiengang Informatik  
- MINF-M-120: Masterstudiengang Medieninformatik

---

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

---

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

---

**Art der Be-  
wertung** benotet

---

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

---

**Modul-  
verantwort-  
licher** Dr. Gordon Cichon

---

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

---

**Unterrichts-  
sprache(n)** Deutsch

## **Inhalte**

Das Automotive Blockpraktikum vermittelt eine praktische Einführung in die Anwendung von eingebetteten Mikroprozessorsystemen im Automotive-Umfeld insbesondere in den Bereichen Powertrain und Safety. Hierbei wird vertieft auf die Anforderungen im Echtzeitbetrieb und die Einschränkungen durch Stromverbrauch und Arbeitsspeicher eingegangen. Den Studenten wird die Möglichkeit geboten mit realen Mikroprozessoren aus dem Automotive-Umfeld zu arbeiten. Nach deren Inbetriebnahme wird darauf eingegangen, wie diese zur Digital und Analog Wandlung sowie zur Ein- und Ausgabe von Daten eingesetzt werden können. Ein erstes System bestehend aus Sensoren und Aktoren wird von den Studenten aufgesetzt. Zuletzt wird praktisch vermittelt, wie eine geräteübergreifende Kommunikation mittels des CAN-Busses realisiert werden kann.

### **Inbesondere werden folgende Inhalte praxisnah behandelt:**

- Einführung und Inbetriebnahme eines Systems,
- Mikroarchitektur von Echtzeitsystemen und spezifische Optimierungen für eingebettete Anwendungen,
- Peripherie: Ein- und Ausgabe, Digital und Analog Wandlung,
- Sensoren und Aktoren,
- Kommunikation mit CAN-Bus.

Die Studierenden arbeiten weitgehend selbständig und haben die Möglichkeit sich zu kleinen Teams zusammenschließen. Nach einer Einführung in das jeweilige Themengebiet werden praktische Aufgaben eigenständig gelöst.

## **Vorkenntnisse**

Grundlegende Kenntnisse in der C-Programmierung; Vorlesung Rechnerarchitektur

## **Qualifikationsziele**

Das Automotive Blockpraktikum vermittelt das Wissen über eingebettete Mikrocontroller-Systeme im Automotive Umfeld. Den Teilnehmern wird die Fertigkeit vermittelt, mit den speziellen Anforderungen des Echtzeitbetriebs und den Einschränkungen in Strom- und Speicherverbrauch umzugehen. Die Veranstaltung fördert die soziale Kompetenz, in Projekten der Automobilindustrie zur Softwareentwicklung beizutragen.

Die Studenten erhalten darüber hinaus Einblicke in Bereiche der Elektrotechnik und Physik.

## 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
Wahlmöglichkeit: Es können fünf Module aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-WAL	Wissenschaftliches Arbeiten und Lehren	6
INF-LoSp	Logik und Spezifikation	6
INF-MSE	Methoden des Software Engineering	6
INF-DSI	Deklarative Sprachen I	6
INF-AIK	Algorithmik und Komplexität	6
	1 Vertiefungsmodul	6
		30

### 2. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-PfTI	Praktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik	6
Wahlmöglichkeit: Es können vier Module aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-DBSII	Datenbanksysteme II	6
INF-FTS	Formale Techniken in der Software-Entwicklung	6
INF-MVS	Mobile und Verteilte Systeme	6
INF-KDDI	Knowledge Discovery in Datenbanken I	6
INF-ITM	IT-Management	6
INF-SEspA	Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete	6
INF-DSII	Deklarative Sprachen II	6
INF-STMDB	Spatial, Temporal and Multimedia Databases	6
	1 Vertiefungsmodul	6
		30

### 3. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-PfTI	Praktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik	6
INF-Ma-Sem	Seminar zu Themen der Informatik für Master	6
Wahlmöglichkeit: Es können drei Module aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-ITS	IT-Sicherheit	6
INF-CtTs	Compilertechnik und Typsysteme	6
INF-KDDII	Knowledge Discovery in Datenbanken II	6
INF-KRR	Wissensrepräsentation und Schließen	6
	1 Vertiefungsmodul	6
		30

### 4. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-MA	Abschlussmodul	30
		30

## 1. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
Wahlmöglichkeit: Es können fünf Module aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-WAL	Wissenschaftliches Arbeiten und Lehren	6
INF-DBSII	Datenbanksysteme II	6
INF-FTS	Formale Techniken in der Software-Entwicklung	6
INF-MVS	Mobile und Verteilte Systeme	6
INF-KDDI	Knowledge Discovery in Datenbanken I	6
INF-ITM	IT-Management	6
INF-SEspA	Software Engineering für spezielle Anwendungsgebiete	6
INF-STMDB	Spatial, Temporal and Multimedia Databases	6
	1 Vertiefungsmodul	6
		30

## 2. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-PfTI	Praktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik	6
Wahlmöglichkeit: Es können vier Module aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-LoSp	Logik und Spezifikation	6
INF-MSE	Methoden des Software Engineering	6
INF-DSI	Deklarative Sprachen I	6
INF-ITS	IT-Sicherheit	6
INF-AIK	Algorithmik und Komplexität	6
INF-CtTs	Compilertechnik und Typsysteme	6
INF-KDDII	Knowledge Discovery in Datenbanken II	6
INF-KRR	Wissensrepräsentation und Schließen	6
		30

## 3. Semester (SoSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-PfTI	Praktikum zu fortgeschrittenen Themen der Informatik	6
INF-Ma-Sem	Seminar zu Themen der Informatik für Master	6
Wahlmöglichkeit: Es können drei Module aus der folgenden Liste gewählt werden:		
INF-DBSII	Datenbanksysteme II	6
INF-FTS	Formale Techniken in der Software-Entwicklung	6
INF-MVS	Mobile und Verteilte Systeme	6
INF-DSII	Deklarative Sprachen II	6
	1 Vertiefungsmodul	6
		30

## 4. Semester (WiSe)

Kurzname	Veranstaltung	CP
INF-MA	Abschlussmodul	30
		30