

# UniReport



Goethe-Universität | Frankfurt am Main

Satzungen und Ordnungen

## Ordnung der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main für den Masterstudiengang Informatik vom 7. April 2008

Genehmigt durch Beschluss des Präsidiums am 31.03.2009

Durch Beschluss der ständigen Akkreditierungskommission (SAK) der Zentralen Evaluations- und Akkreditierungsagentur Hannover (ZEVA) vom 14.10.2008 ist dieser Studiengang akkreditiert.

### Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>Abschnitt I: Allgemeines . . . . .</b>	<b>3</b>
§ 1 Geltungsbereich der Ordnung; Zweck der Prüfung; Akademischer Grad . . . . .	3
§ 2 Ziel des Masterstudiengangs . . . . .	3
§ 3 Studienvoraussetzungen und Studienbeginn . . . . .	5
§ 4 Zulassung zum Masterstudium . . . . .	5
§ 5 Regelstudienzeit und Befristung der Prüfungen . . . . .	6
§ 6 Anrechnung von Studienzeiten, Modulen, Studienleistungen und Prüfungsleistungen . . . . .	7
<b>Abschnitt II: Studien- und Prüfungsorganisation . . . . .</b>	<b>8</b>
§ 7 Studien- und Prüfungsaufbau; Module und Kreditpunkte (CP) . . . . .	8
§ 8 Lehr- und Lernformen im Institut für Informatik; Zugang zu Modulen bzw. zu einzelnen Lehrveranstaltungen eines Moduls; Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl . . . . .	9
§ 9 Studienleistungen . . . . .	10
§ 10 Studienverlaufsplan und Informationsmaterial . . . . .	11
§ 11 Studienberatung . . . . .	11
<b>Abschnitt III: Prüfungsorganisation . . . . .</b>	<b>11</b>
§ 12 Prüfungsausschuss; Prüfungsamt . . . . .	11
§ 13 Prüfungsbefugnis; Beisitz bei mündlichen Prüfungen . . . . .	12
§ 14 Akademische Leitung und Modulkoordination . . . . .	13
<b>Abschnitt IV: Zulassung zur Masterprüfung; Umfang der Masterprüfung; Prüfungsverfahren . . . . .</b>	<b>13</b>
§ 15 Zulassung zur Masterprüfung . . . . .	13
§ 16 Prüfungstermine, Meldefristen, Rücktrittsfristen und Meldeverfahren für die Modulprüfungen . . . . .	14
§ 17 Versäumnis, Rücktritt . . . . .	15
§ 18 Täuschung, Ordnungsverstoß. . . . .	15
§ 19 Umfang der Masterprüfung . . . . .	16
§ 20 Modulprüfungen; Prüfungsformen . . . . .	17
§ 21 Nachteilsausgleich. . . . .	17
§ 22 Mündliche Prüfungsleistungen . . . . .	17
§ 23 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten . . . . .	18
§ 24 Masterarbeit . . . . .	18

<b>Abschnitt V: Bewertung von Prüfungsleistungen; Bildung von Modulnoten und Gesamnote für die Masterprüfung; Nichtbestehen und Wiederholung von Modulprüfungen; Nichtbestehen der Masterprüfung . . . . .</b>	<b>20</b>
§ 25 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Modulnoten und der Gesamnote . . . . .	20
§ 26 Bestehen und Nichtbestehen . . . . .	20
§ 27 Wiederholung von Prüfungen . . . . .	21
§ 28 Befristung der Prüfungen . . . . .	21
§ 29 Endgültiges Nichtbestehen der Masterprüfung . . . . .	22
<b>Abschnitt VI: Bescheinigungen, Prüfungszeugnis, Urkunde, Diploma Supplement . . . . .</b>	<b>22</b>
§ 30 Abbruch der Masterprüfung . . . . .	22
§ 31 Zeugnis und Diploma Supplement . . . . .	22
§ 32 Master-Urkunde . . . . .	23
§ 33 Informationspflicht der Studierenden; Einsicht in die Prüfungsunterlagen . . . . .	23
<b>Abschnitt VII: Schlussbestimmungen . . . . .</b>	<b>23</b>
§ 34 Prüfungsgebühren . . . . .	23
§ 35 Ungültigkeit von Prüfungen, Behebung von Prüfungsmängeln . . . . .	23
§ 36 Einsprüche und Widersprüche gegen das Prüfungsverfahren und gegen Prüfungsentscheidungen . . . . .	24
§ 37 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen . . . . .	24
<b>Anhang I: Schwerpunkte des Masterstudiengangs . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>Anhang II: Übersicht über die Veranstaltungen der informatischen und interdisziplinären Module . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>Anhang III: Katalog der informatischen Einführungsmodule . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>Anhang IV: Beispielhafte Studienverlaufspläne . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>Anhang V: Informatik-Module des Masterstudiengangs . . . . .</b>	<b>35</b>
1 Module aus dem Fachgebiet "Informatik der Systeme" . . . . .	36
2 Module aus dem Fachgebiet "Angewandte Informatik" . . . . .	58
3 Module aus dem Fachgebiet "Grundlagen der Informatik" . . . . .	81
4 Das Masterarbeitsmodul . . . . .	101
5 Ergänzungsmodul . . . . .	102
<b>Anhang VI: Interdisziplinäre Module des Masterstudiengangs . . . . .</b>	<b>105</b>
<b>Anhang VII: Anwendungsfächer des Schwerpunkts „Informatik mit Anwendungsfach“ . . . . .</b>	<b>108</b>
1 Anwendungsfach: Kognitive Linguistik . . . . .	108
2 Anwendungsfach: Physik . . . . .	112
3 Anwendungsfach: Philosophie . . . . .	115
4 Anwendungsfach: Geographie . . . . .	117
5 Anwendungsfach: Meteorologie . . . . .	121
6 Anwendungsfach: Mathematik . . . . .	131
7 Anwendungsfach: Geophysik . . . . .	138
8 Anwendungsfach: Chemie . . . . .	149
9 Anwendungsfach: Medizin . . . . .	156
10 Anwendungsfach: Betriebswirtschaftslehre . . . . .	158
11 Anwendungsfach: Volkswirtschaftslehre . . . . .	161
12 Anwendungsfach: Biologie . . . . .	163
<b>Anhang VIII: Anwendungsfächer des Schwerpunkts „Informatik mit vertieftem Anwendungsfach“ . . . . .</b>	<b>172</b>
1 Vertieftes Anwendungsfach Mathematik . . . . .	172
2 Vertieftes Anwendungsfach Geographie . . . . .	173
3 Vertieftes Anwendungsfach Geophysik . . . . .	177
4 Vertieftes Anwendungsfach Kognitive Linguistik . . . . .	187
5 Vertieftes Anwendungsfach Philosophie . . . . .	197
6 Vertieftes Anwendungsfach Medizin . . . . .	204

<b>Anhang IX: Muster Diploma Supplement (englische Version)</b> . . . . .	<b>207</b>
<b>Anhang X: Muster Diploma Supplement (deutsche Version)</b> . . . . .	<b>214</b>
<b>Modul-Index</b> . . . . .	<b>221</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

CP:	<u>C</u> redit- <u>P</u> oints (Credit Points, Kreditpunkte)
GVBl.:	<u>G</u> esetz- und <u>V</u> erordnungs <u>bl</u> att für das Land Hessen
HHG:	<u>H</u> essisches <u>H</u> ochschulgesetz in der Fassung vom 05.11.2007 (GVBl. I, S. 710) in der jeweils gültigen Fassung
SWS:	<u>S</u> emester <u>w</u> ochen <u>s</u> tunden

## **Abschnitt I: Allgemeines**

### **§ 1**

#### **Geltungsbereich der Ordnung; Zweck der Prüfung; Akademischer Grad**

- (1) Diese Ordnung regelt den Studienablauf sowie die Masterprüfung im Masterstudiengang Informatik.
- (2) Die Masterprüfung bildet einen zweiten berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums in Informatik. Der Studiengang baut konsekutiv auf den Bachelorstudiengang Informatik auf. Durch die mit der Masterprüfung verbundenen Prüfungen soll festgestellt werden, ob der oder die Studierende im Rahmen seiner oder ihrer wissenschaftlichen Ausbildung die Zusammenhänge des Faches Informatik überblickt und die Fähigkeit besitzt, tiefergehende wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden und das erworbene Wissen kritisch einordnen und bewerten zu können.
- (3) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht der Fachbereich Informatik und Mathematik der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main den akademischen Grad „Master of Science“, abgekürzt „M.Sc.“.
- (4) Der erfolgreiche Abschluss des Masterstudiums berechtigt zur Promotion. Näheres regelt die Promotionsordnung der naturwissenschaftlichen Fachbereiche.

### **§ 2**

#### **Ziel des Masterstudiengangs**

- (1) Der Masterstudiengang ist ein selbstständiger Studiengang, der zugleich der zweite Abschnitt eines konsekutiven Studiums der Informatik des vorhergehenden Bachelorstudiengangs ist. Der Masterstudiengang ist forschungs-, grundlagen- und methodenorientiert. Im Masterstudiengang werden die Informatik-Kenntnisse hin zu einem selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten verbreitert und vertieft. Er bildet zu Wissenschaftlichkeit, Selbstständigkeit, Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit sowie Forschungsnähe aus. Die Ausbildung hat insbesondere auch das Ziel, die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden und Systemkompetenz und unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen zu eigenständiger Forschungs- und Entwicklungsarbeit anzuregen und auf die Promotion vorzubereiten. Die Studierenden sollen lernen, komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden, auch über die aktuellen Grenzen des Wissensstandes hinaus, zu lösen.
- (2) Der Masterstudiengang befähigt die Absolventen und Absolventinnen durch seine Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätigkeit in Verwaltung, Wirtschaft, Industrie und Forschung über das gesamte Berufsleben hinweg, da er sich nicht auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränkt, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden vermittelt, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben. Der Masterstudiengang ist darauf angelegt, dass die Absolventen und Absolventinnen von Anfang an selbstständige Tätigkeiten und anspruchsvolle Aufgaben in Industrie, Verwaltung und Wissenschaft wahrnehmen können. Insbesondere sollen die Absolventen und Absolventinnen in der Lage sein, leitende Funktionen auszufüllen.

- (3) Die Absolventen und Absolventinnen sollen nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage sein, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern unter gegebenen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen mit den Mitteln der Informatik zu bearbeiten, entsprechende Systeme zu entwickeln und Projekte zu leiten. Sie sollen die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen übertragen können. Exemplarisch und aufbauend auf dem Bachelorstudiengang kann ein Einblick in ein weiteres Anwendungsfach genommen werden, oder das im Bachelorstudiengang gewählte Anwendungsfach weiter vertieft werden.
- (4) Problemlösungskompetenz: Die Absolventen und Absolventinnen sollen im Stande sein, komplexe Aufgaben systematisch und mit Informatikmethoden zu spezifizieren, brauchbare und zuverlässige Lösungen zu konstruieren und diese zu validieren. Sie sollen bei auftretenden Problemen Maßnahmen ergreifen können, die zu deren Lösung notwendig sind. Die Absolventen und Absolventinnen sollen darin geübt worden sein, unüberschaubar scheinende Fragestellungen konstruktiv in Angriff zu nehmen. Sie müssen gelernt haben, hierfür Systeme und Techniken der Informatik zielorientiert einzusetzen.
- (5) Schlüsselqualifikationen und Interdisziplinarität: Neben der technischen Kompetenz sollen die Absolventen und Absolventinnen Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team arbeiten können. Sie sollen im Stande sein, sich in die Sprache und Begriffswelt der Anwender und Anwenderinnen einzuarbeiten, um über Fachbereichsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Sie sollen grundlegende Erfahrung im Projektmanagement und Führungsqualifikation und Managementkompetenz erworben haben.
- (6) Auswirkungen der Informatik: Die Absolventen und Absolventinnen sollen die Auswirkungen der Informatik auf die Gesellschaft in ihren sozialen, wirtschaftlichen, arbeitsorganisatorischen, psychologischen und rechtlichen Aspekten einschätzen können. Ihnen sollen die ethischen Leitlinien für die Berufsausübung bewusst sein.
- (7) Die Fähigkeiten von Absolventen und Absolventinnen dieses Studiengangs lassen sich durch die folgenden Prädikate charakterisieren:
1. Die Absolventen und Absolventinnen beherrschen die mathematischen und informatischen Methoden, Probleme in ihrer Grundstruktur zu analysieren.
  2. Die Absolventen und Absolventinnen beherrschen die informatischen Methoden, abstrakte Modelle aufzustellen.
  3. Die Absolventen und Absolventinnen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
  4. Die Absolventen und Absolventinnen haben die methodische Kompetenz erworben, um programmier-technische Probleme insbesondere auch im Kontext komplexer Systeme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
  5. Die Absolventen und Absolventinnen sind sich der vielfältigen Sicherheitsprobleme bewusst, die mit dem Einsatz von Informatiksystemen, insbesondere im Netz, verbunden sind; sie wissen, welche Techniken und Verfahren für die Sicherung von Systemen zum Einsatz kommen.
  6. Die Absolventen und Absolventinnen haben exemplarisch ausgewählte Anwendungsfelder kennen gelernt und sind in der Lage, bei der Umsetzung informatischer Grundlagen auf Anwendungsprobleme qualifiziert mitzuarbeiten.
  7. Die Absolventen und Absolventinnen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen und erforderlichen Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld sensibilisiert.
  8. Die Absolventen und Absolventinnen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.
  9. Die Absolventen und Absolventinnen sind in der Lage, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse bei informatisch schwierigen und komplexen Problemstellungen sowohl in der Praxis als auch in der Forschung einzusetzen.
- (8) Der Masterstudiengang Informatik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität wird gebildet aus den Fachgebieten:
- Informatik der Systeme
  - Grundlagen der Informatik
  - Angewandte Informatik

und kann in vier Schwerpunkten studiert werden (siehe § 7 Abs. 2):

- Allgemeine Informatik (Typ 1<sup>1</sup>)
- Informatik mit Spezialisierung (Typ 1<sup>1</sup>)
- Informatik mit Anwendungsfach (Typ 2<sup>1</sup>)
- Informatik mit vertieftem Anwendungsfach (Typ 2<sup>1</sup>)

Es besteht die Möglichkeit, ein Anwendungsfach zu wählen, das entweder die bereits erworbenen Kenntnisse in einem Anwendungsfach um die Kenntnisse eines anderen Anwendungsfach verbreitert, oder das die Kenntnisse in einem Anwendungsfach vertieft. Das Lehrangebot des Anwendungsfaches, auch in der Vertiefung, besteht aus Lehrveranstaltungen jeweils im Gesamtumfang von 24 CP (vgl. § 19) und beinhaltet Lehrveranstaltungen im Umfang von in der Regel 4 CP im Anwendungsfach, in denen die Anwendungen von Methoden und Techniken der Informatik Gegenstand sind. Es bestehen Anwendungsfachvereinbarungen mit Chemie, Geographie, Geophysik, Kognitive Linguistik, Mathematik, Medizin, Meteorologie, Philosophie, Physik, Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre. (geplant sind zusätzliche Vertiefungen zu den bereits bestehenden Vereinbarungen, ebenso neue Vereinbarungen mit: Biologie, Evangelische Theologie, Katholische Theologie, Pädagogik, Politologie, Psychologie, Pädagogische Psychologie, Rechtswissenschaften, Soziologie, ) Andere Fächer können als Anwendungsfächer oder als vertiefte Anwendungsfächer durch den Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik nach Maßgabe von § 19 Abs. 8 zugelassen werden.

### § 3

#### Studienvoraussetzungen und Studienbeginn

- (1) Das Masterstudium in Informatik in Frankfurt ist wissenschaftlich ausgerichtet und erfordert somit ein Grundwissen in Informatik und Mathematik, an informatischen Methoden und eine Eignung zum wissenschaftlichen Arbeiten im Gebiet der Informatik, wie sie etwa im Bachelorstudiengang Informatik am Fachbereich Informatik und Mathematik der Johann Wolfgang Goethe-Universität erworben werden können. Diese beinhalten insbesondere diskrete Modellierung, Datenstrukturen, Algorithmentheorie, formale Sprachen und Berechenbarkeit, elektronische und digitaltechnische Grundlagen, Hardwaresysteme und Rechnerarchitektur, und Grundlagen der Programmierung, sowie Analysis, lineare Algebra, diskrete Mathematik, Numerik und elementare Stochastik.
- (2) Studienbewerberinnen und Studienbewerber mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung müssen entsprechend der „Ordnung der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main über die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH) für Studienbewerberinnen und Studienbewerber mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung“ in der jeweils gültigen Fassung die Sprachprüfung mit mindestens dem Ergebnis DSH-2 nachweisen, soweit sie nach der DSH-Ordnung nicht von der Deutschen Sprachprüfung freigestellt sind. Insbesondere ist von der Deutschen Sprachprüfung freigestellt, wer einen Hochschulabschluss eines Studiengangs hat, dessen überwiegende Unterrichtssprache Deutsch ist.
- (3) Die überwiegende Unterrichtssprache des Masterstudiengangs ist Deutsch. Da der Masterstudiengang teilweise in englischer Sprache durchgeführt wird, sind gute Kenntnisse der englischen Sprache erforderlich, um alle Wahlmöglichkeiten wahrnehmen zu können.
- (4) Das Masterstudium kann im Sommer- und im Wintersemester begonnen werden, wobei das Angebot an Modulen so strukturiert ist, dass ein Studienbeginn im Wintersemester empfohlen wird. Bei einem Beginn im Sommersemester kann das Angebot an Modulen eingeschränkt sein.

### § 4

#### Zulassung zum Masterstudium

- (1) Zum Masterstudiengang kann nur zugelassen werden, wer
  1. die Bachelorprüfung Informatik bestanden hat oder
  2. einen mindestens gleichwertigen Abschluss einer deutschen Hochschule in gleicher oder verwandter Fachrichtung mit einer Regelstudienzeit von mindestens 6 Semestern besitzt oder
  3. über einen mindestens gleichwertigen ausländischen Hochschulabschluss in einem gleichen oder verwandten Studiengang mit einer Regelstudienzeit von mindestens 6 Semestern verfügt.

---

<sup>1</sup>entsprechend den „Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen“ der Gesellschaft für Informatik e.V und (Stand: Dezember 2005) und den „Empfehlungen zur Einrichtung von konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengängen in Informatik an Universitäten“ beschlossen von der Plenarversammlung des Fakultätentags Informatik am 19. November 2004 in Cottbus

- (2) Um ein hohes fachliches und wissenschaftliches Niveau zu gewährleisten, sind folgende Zugangsvoraussetzungen zu erfüllen. Die Mindestnote des akademischen Abschlusses muss „befriedigend“ (3,0) sein. Der Bewerber oder Bewerberin muss eine Eingangsprüfung bestehen. Diese überprüft, inwiefern der Bewerber oder die Bewerberin über das Grundwissen in Informatik und Mathematik entsprechend § 3 Abs. 1 verfügt. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (3) Der Prüfungsausschuss bestimmt Art, Umfang und Zeitpunkt der Eingangsprüfung im Einzelfall und benennt die Prüferinnen und Prüfer. Diese entscheiden, inwieweit die Studienbewerberin oder der Studienbewerber die notwendigen Kenntnisse für das Masterstudium der Informatik mitbringt. Bescheinigungen über das Ergebnis der Eingangsprüfung werden auf Antrag ausgestellt.
- (4) Hat der Bewerber oder die Bewerberin kein Anwendungsfach im Umfang von mindestens 24 CP im Rahmen des Bachelorstudiengangs Informatik studiert, so sind entsprechende Auflagen zu erteilen und/oder die Wahl des Schwerpunkts ist zu beschränken.
- (5) Hat der Bewerber oder die Bewerberin einen vergleichbaren wissenschaftlich ausgerichteten Abschluss einer deutschen Universität in einem verwandten Fach mit hohem Informatikanteil (z.B. Bioinformatik, Wirtschaftsinformatik usw.) oder in einem anderen Fach mit Informatikbezug (z.B. Mathematik mit Nebenfach Informatik, Physik mit Nebenfach Informatik usw.), findet eine Gesamtwürdigung der Bewerbung statt. In diesen Fällen sind in der Regel Auflagen zu erteilen. Ebenso kann die Wahl des Schwerpunktes beschränkt werden.
- (6) Hat der Bewerber oder die Bewerberin einen Abschluss nach Abs. 1 Ziff. 3 in Informatik, Computer Science oder einem verwandten Fach ist das Ergebnis des Graduate Record Examinations-Tests (GRE) in Computer Science oder eines vergleichbaren international anerkannten Tests und ein Lebenslauf vorzulegen. Ist das Abschlusszeugnis und das Diploma Supplement weder in Deutsch noch in Englisch abgefasst, ist eine deutsche Übersetzung beizufügen. Es findet eine Gesamtwürdigung der Bewerbung statt, wobei das Ergebnis des Tests, die Noten der Zeugnisse sowie die weiteren Unterlagen berücksichtigt werden.
- (7) Der schriftlichen Bewerbung sind folgende Unterlagen beizufügen:
  1. das Abschlusszeugnis gemäß Abs. 1 mit Gesamtnote und den erreichten Noten aller Prüfungsleistungen;
  2. das entsprechende Diploma Supplement oder vergleichbare Unterlagen
  3. im Falle des Abs. 6 der Nachweis über das Ergebnis des GRE-Tests sowie ein Lebenslauf.
- (8) Der Prüfungsausschuss entscheidet über die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen sowie ggf. über die Erteilung von Auflagen und die Einschränkung der Schwerpunkte auf der Grundlage der vorgelegten Unterlagen und der Eingangsprüfung entsprechend Abs. 2 und 3. Hierbei können Module aus dem Modulkatalog des Bachelorstudiengangs Informatik an der J.W.Goethe-Universität im Umfang von nicht mehr als 30 CP als Auflage erteilt werden. Die Entscheidung über Auflagen und/oder die Einschränkung von Schwerpunkten wird dem Bewerber oder der Bewerberin durch den den Prüfungsausschussvorsitzenden oder die Prüfungsausschussvorsitzende schriftlich mitgeteilt.
- (9) Die Zulassung kann bei Bewerbern oder Bewerberinnen, die sich in einem Bachelorstudiengang Informatik befinden, auf der Grundlage eines vorläufigen Notenauszugs (Transcript of Records) vorläufig erfolgen, wenn
  1. mindestens 150 CP im Bachelor Informatik mit einer Durchschnittsnote von 2,6 und besser erreicht wurden, und
  2. die Bachelorarbeit bereits abgeschlossen ist oder kurz vor dem Abschluss steht und eine Empfehlung des Betreuers vorliegt, und
  3. die Eingangsprüfung bestanden wurde.
 Diese vorläufige Zulassung gilt für 12 Monate.
- (10) Sind Auflagen erteilt worden, so sind diese innerhalb von 14 Monaten zu erfüllen, anderenfalls erlischt der Prüfungsanspruch im Masterstudiengang Informatik.

## § 5

### Regelstudienzeit und Befristung der Prüfungen

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich aller Prüfungen und der Masterarbeit vier Semester. Soweit Prüfungen vor Beginn der Vorlesungszeit eines Semesters abgelegt werden, gelten sie als im vorangegangenen Semester erbracht. Der Fachbereich Informatik und Mathematik und die kooperierenden Fachbereiche stellen durch das Lehrangebot und die Gestaltung des Prüfungsverfahrens sicher, dass das Masterstudium einschließlich sämtlicher Prüfungen innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Das Masterstudium kann in kürzerer Zeit abgeschlossen werden.

- (2) Das Studium kann nach der Hessischen Teilzeitstudienverordnung vom 23. Juli 2007 (GVBl. 2007, S. 530) ganz oder teilweise als Teilzeitstudium durchgeführt werden, sofern die Satzung über das Teilzeitstudium an der Johann Wolfgang Goethe-Universität ein Teilzeitstudium im betreffenden Studiengang nicht ausschließt. Für die Durchführung des Teilzeitstudiums sind die Regelungen der Hessischen Teilzeitstudienverordnung und die universitäre Satzung zum Teilzeitstudium maßgeblich. Sofern die Ordnungen für die Studiengänge Fristen für die erstmalige Erbringung einer Prüfungsleistung vorsehen, sind diese Fristen für Teilzeitstudierende auf Antrag entsprechend zu verlängern. Der Antrag auf Fristverlängerung ist vor Ablauf der Frist zu stellen. Bei Teilzeitstudium besteht kein Anspruch auf Bereitstellung eines besonderen Lehr- und Studienangebotes.
- (3) Studierende, die zu Beginn des dritten Fachsemesters weniger als 15 CP in den Informatik-Modulen des Masters oder aus den Auflagen der Zulassung erfolgreich abgeschlossen haben, verlieren ihren Prüfungsanspruch.
- (4) Hat ein Studierender oder eine Studierende innerhalb eines Jahres keine Modulabschlussprüfung durchgeführt, so kann der Prüfungsausschuss nach Anhörung des oder der Studierenden Fristen für die weiteren Prüfungen setzen.

## § 6

### Anrechnung von Studienzeiten, Modulen, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

- (1) Bei einem Wechsel von einem modularisierten Studiengang an einer Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland werden abgeschlossene Module angerechnet, soweit Gleichwertigkeit gegeben ist. Gleichwertigkeit von Modulen ist gegeben, wenn sie im Wesentlichen dieselben Lern- und Qualifikationsziele vermitteln. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung von Inhalt, Umfang und Anforderungen vorzunehmen. Studienleistungen und Prüfungsleistungen aus nicht modularisierten Studiengängen an deutschen Hochschulen werden als Module des Studiengangs angerechnet, wenn mindestens eine Gleichwertigkeit zu diesen gegeben ist.
- (2) Abs.1 findet entsprechende Anwendung auf die Anrechnung von Modulen aus modularisierten sowie einzelnen Leistungsnachweisen aus nicht modularisierten Studiengängen an ausländischen Hochschulen. Dabei sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaftsverträgen zu beachten. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit ist die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen zu hören.
- (3) Als Voraussetzung für die Anrechnung kann eine ergänzende Prüfung gefordert werden, insbesondere wenn die bisher erworbenen Kompetenzen in wichtigen Teilbereichen unvollständig sind oder für das Modul im früheren Studiengang eine geringere Anzahl von CP vergeben wurde als im Studiengang an der Johann Wolfgang Goethe-Universität anzurechnen sind.
- (4) Prüfungsleistungen zu Modulen oder Veranstaltungen des Bachelorstudiengangs Informatik können nicht im Masterstudiengang anerkannt bzw. angerechnet werden, wenn diese bereits beim Bachelorabschluss Informatik angerechnet wurden.
- (5) Maximal 90 CP der nach § 7 Abs. 9 geforderten 120 CP können angerechnet werden.
- (6) Werden Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Angerechnete Leistungen werden im Zeugnis gekennzeichnet.
- (7) Beim Wechsel des Studienfaches oder der Hochschule oder nach Studienaufenthalten im Ausland besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung, sofern die Voraussetzungen hierfür gegeben sind und die anzurechnende Leistung zum Zeitpunkt der Anerkennung nicht älter als fünf Jahre ist. Über die Anerkennung älterer Prüfungsleistungen entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss unter Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes. Die oder der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Es besteht kein Anspruch auf die Anrechnung von Teilleistungen aus nicht abgeschlossenen Modulen.
- (8) Bei Fach- oder Hochschulwechsel erfolgt auf der Grundlage der Anrechnung die Einstufung in das Fachsemester des Studiengangs an der Johann Wolfgang Goethe-Universität.
- (9) Entscheidungen mit Allgemeingültigkeit zu Fragen der Anrechnung trifft der zuständige Prüfungsausschuss, die Anrechnung im Einzelfall erfolgt durch den Prüfungsausschussvorsitzenden oder die Prüfungsausschussvorsitzende, falls erforderlich unter Heranziehung einer Fachprüferin oder eines Fachprüfers.

**Abschnitt II:**  
**Studien- und Prüfungsorganisation**

§ 7

**Studien- und Prüfungsaufbau; Module und Kreditpunkte (CP)**

- (1) Der Masterstudiengang ist modular aufgebaut. Ein Modul ist eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit mit definierten Zielen, Inhalten sowie Lehr- und Lernformen. Die Module erstrecken sich in der Regel über ein oder zwei Semester. Erstrecken sich Module über mehr als ein Semester, wird dringend empfohlen, die zugehörigen Lehrveranstaltungen in unmittelbar aufeinander folgenden Semestern zu besuchen. Nach Maßgabe der Anhänge V, VI, VII und VIII bestehen die informatischen Module aus Pflichtveranstaltungen. Andere Module bestehen aus Pflicht- und / oder Wahlpflichtveranstaltungen.
- (2) Der Masterstudiengang Informatik ist so strukturiert, dass er verschiedene Schwerpunktbildungen erlaubt. Es sind die folgenden Schwerpunkte möglich:
  1. „Allgemeine Informatik“. Dieser Schwerpunkt soll eine grundlegende wissenschaftliche Ausbildung in Informatik in der Breite ermöglichen, die aber auch in gewissem Umfang eine selbstgewählte Spezialisierung erlaubt.
  2. „Informatik mit Spezialisierung“. Es werden die informatischen Spezialisierungen „Visual Computing“, „Complex Software Systems“, „Internet Computing“, „Design and Analysis of Algorithms“, „Systems Engineering“ und „Knowledge Processing“ im Masterstudiengang ermöglicht. Ebenso die interdisziplinäre Spezialisierung „Systems Science“. Dieser Schwerpunkt soll eine Vertiefung in einem der erwähnten Gebiete im erheblichem Umfang ermöglichen. Gleichzeitig garantiert dieser Schwerpunkt einen Mindestumfang an informatischer Ausbildung in der Breite.
  3. „Informatik mit Anwendungsfach“. Dieser Schwerpunkt ermöglicht neben einer breiten, wissenschaftlichen Ausbildung in Informatik eine interdisziplinäre Ausbildung in einem Anwendungsfach der Informatik, das im konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang das zweite Anwendungsfach ist.
  4. „Informatik mit vertieftem Anwendungsfach“. Dieser Schwerpunkt zielt darauf ab, das im Bachelor Informatik erworbene Wissen in einem Anwendungsfach zu vertiefen. Dazu muss der Student oder die Studentin im jeweiligen Anwendungsfach bereits das Basiswissen, die Fertigkeiten und wissenschaftliche Methodiken erlernt haben.
- (3) Der Schwerpunkt „Allgemeine Informatik“ kann nur gewählt werden, wenn der oder die Studierende ein Anwendungsfach im Umfang von mindestens 24 CP im Bachelorstudiengang studiert hat.
- (4) Wird der Schwerpunkt „Informatik mit Anwendungsfach“ gewählt, so muss der Student oder die Studentin ein Anwendungsfach wählen, dass von seinem oder ihrem Anwendungsfach im vorhergehenden Bachelorstudiengang Informatik verschieden ist. Dieser Schwerpunkt kann auch gewählt werden, wenn im Bachelorstudiengang kein Anwendungsfach studiert wurde.
- (5) Wird der Schwerpunkt „Informatik mit vertieftem Anwendungsfach“ gewählt, so muss das entsprechende Anwendungsfach im vorhergehenden Bachelorstudiengang Informatik bereits studiert worden sein oder entsprechende Leistungen sind anerkannt worden (z.B. aus anderen Studiengängen, ggf. mit Auflagen). Hierzu sind die entsprechenden Festlegungen im Anhang VIII.
- (6) Die Modulbeschreibungen in den Anhängen V, VI, VII und VIII enthalten insbesondere folgende Festlegungen für das jeweilige Modul: Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, Semesterwochenstundenumfang (SWS), Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. an einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls, Angebotszyklus, bei informatischen Modulen Zugehörigkeit zu einem der Fachgebiete und Zuordnung zu den Spezialisierungsgebieten oder ob es sich um ein „Einführendes Modul“ handelt, Dauer des Moduls sowie die Prüfungsleistungen. Hierbei ist die Masterarbeit keinem der drei Fachgebiete und keiner Spezialisierung zugeordnet. Die Lehrveranstaltungen eines Moduls sind in den Modulbeschreibungen in den Anhängen V, VI, VII und VIII festgelegt. Die Anhänge I bis VIII können aus begründetem Anlass durch Beschluss des Fachbereichsrats Informatik und Mathematik geändert werden.
- (7) Jedem Modul werden in den Modulbeschreibungen Kreditpunkte (CP) auf der Basis des European Credit Transfer Systems (ECTS) zugeordnet. CP kennzeichnen den studentischen Arbeitsaufwand für ein Modul, der in der Regel tatsächlich notwendig ist, um die jeweiligen Anforderungen zu erfüllen und das Lernziel zu erreichen. Sie umfassen neben der regelmäßigen Teilnahme an den zu einem Modul gehörenden Lehrveranstaltungen auch die gesamte Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, die Vorbereitung und Ausarbeitung eigener Beiträge, die Vorbereitung auf und die Teilnahme an Leistungskontrollen. Ein CP entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von ca. 30 Stunden. Für ein Vollzeitstudium sind pro Semester 30 CP vorgesehen.



- (8) Für die im Masterstudiengang eingeschriebenen Studierenden werden im Prüfungsamt Prüfungsakten geführt, die sämtliche Prüfungsleistungen enthalten. Voraussetzung für die Vergabe von CP für ein Modul ist nach Maßgabe der Modulbeschreibung die erfolgreiche Teilnahme bzw. die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls sowie der erfolgreiche Abschluss der Modulprüfung.
- (9) Das Masterstudium ist erfolgreich abgeschlossen, wenn nach Maßgabe des § 19 Abs. 1 insgesamt mindestens 120 CP erreicht wurden und die Masterarbeit (30 CP) als bestanden gewertet wurde.

## § 8

### Lehr- und Lernformen im Institut für Informatik; Zugang zu Modulen bzw. zu einzelnen Lehrveranstaltungen eines Moduls; Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl

- (1) Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt durch folgende Lehrformen:

- Vorlesungen (V),
- Übungen (Ü),
- Seminare (S),
- Praktika (PR).
- Tutoriumsleitungen (TL)
- Masterarbeit (M)

Alle Lehrformen können durch eLearning Elemente unterstützt, bereichert und ergänzt werden. In Veranstaltungen in Anwendungsfächern, die nicht vom Fachbereich Informatik und Mathematik angeboten werden, sind auch andere Lehrformen möglich.

- (2) Eine *Vorlesung* vermittelt den Wissensstoff durch einen Vortrag unterstützt durch Tafel, Overheadprojektor, Laptop, Beamer oder sonstige Hilfsmittel. Es werden wissenschaftliche Probleme und deren Lösungsansätze vorgetragen. Eine Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen durch die Teilnehmer und Teilnehmerinnen ist für die Entwicklung angemessener Verständnisfähigkeit unentbehrlich.
- (3) Eine *Übung* ist eine Veranstaltung, die der vertiefenden und überprüfenden Nachbereitung von Vorlesungsinhalten dient. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen an einer Vorlesung werden auf verschiedene Übungsgruppen aufgeteilt. Die Teilnehmerzahl in den Übungsgruppen ist beschränkt. Die Übungsgruppen werden in der Regel von studentischen Hilfskräften oder wissenschaftlichen Mitarbeitern oder Mitarbeiterinnen betreut. In diesen Übungsgruppen, die in der Regel 15 Teilnehmer und Teilnehmerinnen nicht überschreiten sollen, werden die Teilnehmer und Teilnehmerinnen durch die Betreuenden dazu angeleitet, die in den Vorlesungen gestellten Übungsaufgaben oder Präsenzaufgaben selbstständig zu lösen. Übungen sind ein wesentlicher Bestandteil des Studiums; sie schulen die Kreativität und vertiefen das Verständnis der Vorlesungsinhalte.
- (4) Ein *Seminar* ist eine Gruppenveranstaltung. Es dient der Erörterung wissenschaftlicher Probleme und führt in die selbstständige Erarbeitung wissenschaftlicher Literatur ein. In der Regel muss von den Teilnehmern oder Teilnehmerinnen ein gegebenes Thema bearbeitet, eine Ausarbeitung angefertigt und ein Vortrag gehalten werden. Hierbei wird von allen Teilnehmern und Teilnehmerinnen eine aktive Teilnahme an der Diskussion erwartet. Die Zahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen an einem Seminar ist begrenzt, wobei die Zahl 15 generell als obere Schranke angestrebt wird. Für die Teilnehmer oder Teilnehmerinnen eines Seminars besteht Anwesenheitspflicht.
- (5) Ein *Praktikum* ist eine Gruppenveranstaltung mit beschränkter Teilnehmerzahl. Es dient der Vertiefung ausgewählter wissenschaftlicher Probleme durch Bearbeitung praktischer, experimenteller und Implementierungsaufgaben, die in der Regel in der Form eines Projekts durchgeführt werden.
- (6) Eine *Tutoriumsleitung* besteht in der Leitung einer Übungsgruppe oder einer Praktikumsgruppe. Der Student oder die Studentin leitet im Tutorium die Teilnehmer und Teilnehmerinnen bei der Lösung der Übungsaufgaben an, korrigiert Abgaben der Übungsaufgaben und/oder präsentiert die Lösungen bzw. die zugehörigen Lösungsverfahren, oder leitet, unterstützt bzw. begleitet eine Praktikumsgruppe bei der Lösung und Dokumentation der Praktikumsaufgaben. Diese Lehrform dient dem Erwerb der Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit, der Fähigkeit zum Leiten einer Lerngruppe, und zur Entwicklung der hochschuldidaktischen Fähigkeiten. Hierbei sorgt der Fachbereich für eine adäquate Betreuung der Studierenden. Die Zulassung zur Tutoriumsleitung ist beschränkt durch die Anzahl der Übungsgruppen. Der Veranstaltungsleiter oder die Veranstaltungsleiterin entscheidet über die Zulassung zu einer Tutoriumsleitung. Näheres regelt die Modulbeschreibung in Anhang V.
- (7) Die *Masterarbeit* ist in § 24 beschrieben und geregelt.

- (8) Ist der Zugang zu den Lehrveranstaltungen eines Moduls vom erfolgreichen Abschluss anderer Module abhängig, so enthält die Modulbeschreibung die erforderliche Festlegung. Entsprechendes gilt, wenn der Nachweis der regelmäßigen Teilnahme und/oder der erfolgreichen Teilnahme an einzelnen Lehrveranstaltungen eines Moduls für den Zugang zu anderen Lehrveranstaltungen des gleichen Moduls oder für den Zugang zu Lehrveranstaltungen eines anderen Moduls vorausgesetzt werden.
- (9) Ist die Teilnehmerzahl für eine Lehrveranstaltung beschränkt und ist zu erwarten, dass die Zahl der teilnahme-willigen Studierenden diese Beschränkung der Teilnehmerzahl übersteigt, ist durch den jeweiligen verantwortlichen Veranstaltungsleiter oder die jeweilige verantwortliche Veranstaltungsleiterin ein Anmeldeverfahren durchzuführen. Das Anmeldeerfordernis und die Anmeldefrist werden durch entsprechende Veröffentlichung in den Kommunikationsmedien (Aushang, Intra-/Internet etc.) des Fachbereichs bekannt gegeben. Übersteigt die Zahl der angemeldeten Studierenden die Aufnahmefähigkeit der Lehrveranstaltung, prüft der Studiende-kan oder die Studiendekanin auf Antrag des Lehrveranstaltungsleiters oder der Lehrveranstaltungsleiterin zunächst, ob eine zusätzliche Lehrveranstaltung eingerichtet werden kann. Ist dies aus Kapazitätsgründen nicht möglich, ist es zur Gewährleistung der ordnungsgemäßen Durchführung der Lehrveranstaltung zulässig, nur eine begrenzte Anzahl von Studierenden aufzunehmen. Hierfür ist durch die Veranstaltungsleitung nach den Richtlinien des Dekanats oder des Fachbereichsrates des veranstaltenden Fachbereichs ein geeignetes Auswahlverfahren durchzuführen. Bei der Erstellung der Auswahlkriterien ist sicherzustellen, dass diejenigen Studierenden bei der Aufnahme in die Lehrveranstaltung Priorität genießen, für die die Lehrveranstaltung verpflichtend ist und die im besonderen Maße ein Interesse an der Aufnahme haben. Ein solches ist insbe-sondere gegeben, wenn der oder die Studierende nach dem Studienverlaufsplan bereits im vorangegangenen Semester einen Anspruch auf den Platz hatte und trotz Anmeldung keinen Platz erhalten konnte. Bei Pflicht-veranstaltungen muss angemeldeten aber nicht in die Lehrveranstaltung aufgenommenen Studierenden auf Verlangen hierüber eine Bescheinigung ausgestellt werden.

## § 9

### Studienleistungen

- (1) Soweit die Modulbeschreibungen in den Anhängen V, VI, VII und VIII dies vorsehen, sind innerhalb des Moduls im Zusammenhang mit Lehrveranstaltungen Studienleistungen zu erbringen. Diese bestätigen bei positiver Bewertung die erfolgreiche Teilnahme an den entsprechenden Lehrveranstaltungen und werden entsprechend den Modulbeschreibungen in den Anhängen V, VI, VII und VIII für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung vorausgesetzt.
- (2) Die Bestätigung der erfolgreichen Teilnahme an einer Lehrveranstaltung des Instituts für Informatik setzt eine individuelle Leistung entsprechend der Anhänge V, VI, VII und VIII voraus. Werden die Studienleistungen durch eine Klausur erbracht, dann werden die für das Bestehen der Klausur geforderte Punktzahl sowie, im Falle benoteter Studienleistungen, die den Punktzahlen zugeordneten Noten vom Veranstaltungsleiter oder der Veranstaltungsleiterin festgelegt und mit der Aufgabenstellung der Klausur den Studierenden mitgeteilt. Unabhängig davon, ob die für das Bestehen der Klausur festgelegte Punktzahl erreicht wurde, werden, sofern die Voraussetzungen des Abs. 3 vorliegen, Bonuspunkte aus der Lösung von Übungsaufgaben zu den in der Klausurarbeit erreichten Punktzahlen hinzugerechnet. Für Studierende, die die Klausur trotz hinzugerech- neter Bonuspunkte nicht bestanden haben oder an der ersten Klausur aus von ihnen nicht zu vertretenden Gründen nicht teilnehmen konnten, kann der Veranstaltungsleiter oder die Veranstaltungsleiterin eine Nach- klausur durchführen. Für Studierende, die aufgrund der Klausur bzw. der Klausuren die Studienleistung nicht bestanden haben, kann der Veranstaltungsleiter oder die Veranstaltungsleiterin eine mündliche Nachprüfung von etwa 20 Minuten ansetzen.
- (3) Der Veranstaltungsleiter oder die Veranstaltungsleiterin gibt zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt, ob und nach welchem Modus Bonuspunkte aufgrund von Leistungen in den Übungen erworben werden können, ob eine Nachklausur stattfindet und/oder aufgrund welcher Kriterien ein Studierender oder eine Studierende an einer mündliche Nachprüfung teilnehmen kann und wie die Notenermittlung der Studienleistung, im Falle einer benoteten Studienleistung, erfolgt. Diese Kriterien dürfen während des Semesters nicht zum Nachteil der Studierenden geändert werden.
- (4) Die Bewertung der Studienleistungen soll spätestens zwei Wochen nach Ende der Vorlesungszeit bzw. im Falle einer Nachklausur und/oder einer mündlichen Nachprüfung spätestens am Ende des Semesters abge- schlossen sein. Nicht bestandene Studienleistungen können uneingeschränkt wiederholt werden. Bestandene Studienleistungen können nicht wiederholt werden.
- (5) Der Veranstaltungsleiter oder die Veranstaltungsleiterin hat das Prüfungsamt unverzüglich über die erfolgreich erworbenen Studienleistungen zu informieren. Die Studenten und die Studentinnen sind durch Veröffentli- chung in den Kommunikationsmedien (Aushang, Intra-/Internet etc.) des Fachbereichs über die erbrachten Studienleistungen zu informieren.

- (6) Studienleistungen zu Veranstaltungen innerhalb von Anwendungsfachmodulen oder von Ergänzungsmodulen, die nicht vom Fachbereich Informatik und Mathematik angeboten werden, werden unter den Bedingungen der für diese Module verantwortlichen Fachbereiche erbracht.

## § 10

### Studienverlaufsplan und Informationsmaterial

- (1) Die beispielhaften Studienverlaufspläne im Anhang IV geben den Studierenden Hinweise auf eine zielgerichtete Gestaltung des Studiums. Sie können nach den Gegebenheiten des gewählten Anwendungsfaches bzw. der gewählten Spezialisierung variiert werden.
- (2) Das Institut für Informatik erstellt eine ständig aktualisierte Informationsbroschüre zum Masterstudiengang, in der den Studierenden insbesondere in den Anfangssemestern durch modellhafte und vereinfachte Informationen zum Studienablauf, zu studienbegleitenden Prüfungen und den zeitlichen Erfordernissen und Fristen vermittelt werden. Diese Broschüre, die Prüfungsordnung, der Modulkatalog und weitere Hinweise und aktuelle Informationen zum Studium, zum Lehrangebot und zu den Professoren und Professorinnen und Dozenten und Dozentinnen sind auf den Internetseiten des Instituts für Informatik und im universitätsweiten Informationssystem (UnivIS) zu finden.

## § 11

### Studienberatung

- (1) Die Studierenden haben die Möglichkeit, während des gesamten Studienverlaufs die vom Institut für Informatik eingerichtete Studienfachberatung aufzusuchen. Hier erhalten sie Unterstützung insbesondere in Fragen der Studiengestaltung, der Studientechnik, und bei der Wahl der Kombination der Veranstaltungen und Module. Die Studienfachberatung erfolgt durch alle Lehrkräfte und hierzu vom Fachbereich beauftragte Personen in ihren Sprechstunden. Nähere Einzelheiten über die fachbezogene Studienfachberatung werden durch Aushang im Dekanat bekannt gegeben.
- (2) Die Studienfachberatung wird insbesondere in folgenden Fällen empfohlen:
- zu Beginn des ersten Semesters;
  - bei Nichtbestehen von Prüfungen
  - bei erheblichen individuellen Schwierigkeiten bei einzelnen Lehrveranstaltungen;
  - bei Studiengang- bzw. Hochschulwechsel;
  - bei der Planung, ein in dieser Ordnung nicht geregeltes Anwendungsfach zu studieren.
- (3) Neben der Studienfachberatung des Fachbereichs steht den Studierenden die Zentrale Studienfachberatung der Johann Wolfgang Goethe-Universität zur Verfügung. Sie unterrichtet als allgemeine Studienfachberatung über Studienmöglichkeiten, Inhalte, Aufbau und Anforderungen eines Studiums und berät bei studienbezogenen persönlichen Schwierigkeiten.

## Abschnitt III:

### Prüfungsorganisation

## § 12

### Prüfungsausschuss; Prüfungsamt

- (1) Für die Organisation der Masterprüfung und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet der Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden. Die Verantwortung des Dekanats des Fachbereichs Informatik und Mathematik für die Prüfungsorganisation nach §§ 23 Abs. 6, 51 Abs. 1 HHG bleibt unberührt. Der Prüfungsausschuss berichtet dem Fachbereichsrat aufgrund der erfassten Prüfungsdaten regelmäßig, mindestens einmal jährlich, über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, die Nachfrage nach Modulen, die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Er gibt dem Fachbereichsrat Anregungen zur Reform der Masterordnung.
- (2) Der Prüfungsausschuss besteht aus drei Professoren oder Professorinnen, von denen einer oder eine als Vorsitzender oder Vorsitzende und einer oder eine als stellvertretender Vorsitzender oder stellvertretende Vorsitzende vom Fachbereichsrat gewählt wird, einem wissenschaftlichen Mitarbeiter oder einer wissenschaftlichen

Mitarbeiterin und einem oder einer Studierenden. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses müssen dem Institut für Informatik angehören. Für jedes dieser Mitglieder ist ein Stellvertreter oder eine Stellvertreterin zu wählen.

- (3) Der oder die Vorsitzende, der oder die stellvertretende Vorsitzende, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreter oder Stellvertreterinnen werden auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat gewählt. Näheres regelt die Wahlordnung der Johann Wolfgang Goethe-Universität. Die Amtszeit der Professoren oder der Professorinnen, des wissenschaftlichen Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin und ihrer Stellvertreter oder Stellvertreterinnen beträgt drei Jahre, die Amtszeit des oder der Studierenden und deren oder dessen Stellvertreter oder Stellvertreterin ein Jahr. Wiederwahl der Mitglieder ist zulässig. Scheiden Mitglieder während der Amtszeit aus, so wird für die verbleibende Amtszeit nachgewählt.
- (4) Bei Angelegenheiten, die ein Mitglied des Prüfungsausschusses betreffen, ruht dessen Mitgliedschaft in Bezug auf diese Angelegenheit und wird durch die Stellvertreterin oder den Stellvertreter wahrgenommen. Dies gilt nicht bei rein organisatorischen Sachverhalten.
- (5) Der Prüfungsausschuss kann Professoren oder Professorinnen und Modulbeauftragte derjenigen Fachbereiche, die Lehre für den Masterstudiengang Informatik erbringen, zur Beratung hinzuziehen.
- (6) Der oder die Vorsitzende lädt zu den Sitzungen des Prüfungsausschusses ein und führt bei allen Beratungen und Beschlussfassungen den Vorsitz. In der Regel soll in jedem Semester mindestens eine Sitzung des Prüfungsausschusses stattfinden. Eine Sitzung ist einzuberufen, wenn dies mindestens zwei Mitglieder des Prüfungsausschusses fordern.
- (7) Der Prüfungsausschuss tagt nicht öffentlich. Er ist beschlussfähig, wenn mindestens drei Mitglieder, davon zwei stimmberechtigte Professoren oder Professorinnen, anwesend sind. Für Beschlüsse ist die Zustimmung der Mehrheit der Anwesenden erforderlich. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme des oder der Vorsitzenden. Die Beschlüsse des Prüfungsausschusses sind zu protokollieren. Im Übrigen richtet sich das Verfahren nach der Geschäftsordnung für die Gremien der Johann Wolfgang Goethe-Universität.
- (8) Der Prüfungsausschuss kann dem oder der Vorsitzenden die Durchführung und Entscheidung einzelner Aufgaben übertragen. Bei Einspruch gegen Entscheidungen des oder der Vorsitzenden entscheidet der Prüfungsausschuss mit der Mehrheit seiner Mitglieder.
- (9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht auf Anwesenheit bei der Abnahme von Prüfungen sowie das Recht auf Einsicht von Prüfungsunterlagen.
- (10) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreter oder Stellvertreterinnen unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch den Vorsitzenden oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses schriftlich zur Verschwiegenheit zu verpflichten. Das Verpflichtungsgesetz ist zu beachten.
- (11) Die Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses ist das Prüfungsamt Informatik und Mathematik.
- (12) Ablehnende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder seines oder seiner Vorsitzenden sind dem oder der Studierenden schriftlich mit Begründung unter Angabe der Rechtsgrundlage mitzuteilen. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (13) Der Prüfungsausschuss kann Anordnungen, Festsetzungen von Terminen oder andere Entscheidungen, die nach dieser Ordnung getroffen werden, insbesondere die Bekanntgabe der Zulassung zur Prüfung, Melde- und Prüfungstermine sowie Prüfungsergebnisse unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen mit rechtlich verbindlicher Wirkung durch Aushang am Prüfungsamt bekannt machen. Alle Aushänge sollten parallel dazu im Internet auf der Webseite des Prüfungsamtes für Informatik in geeigneter Weise bekannt gemacht werden.

## § 13

### Prüfungsbefugnis; Beisitz bei mündlichen Prüfungen

- (1) Zur Abnahme von Hochschulprüfungen sind Mitglieder der Professorengruppe, Lehrbeauftragte, die in den Prüfungsfächern Lehrveranstaltungen anbieten oder damit beauftragt werden könnten sowie wissenschaftliche Mitglieder, sofern ihnen für das Prüfungsfach ein Lehrauftrag erteilt worden ist, befugt (§ 23 Abs.3 HHG). Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, außerplanmäßige Professorinnen und Professoren, entpflichtete und in den Ruhestand getretene Professorinnen und Professoren, die in den Prüfungsfächern eine Lehrtätigkeit ausüben, können mit ihrer Einwilligung als Prüferinnen oder Prüfer bestellt werden.

- (2) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Beisitzer oder Beisitzerinnen für mündliche Prüfungen nach § 22. Sie oder er kann die Bestellung an den Prüfer oder die Prüferin der mündlichen Prüfung übertragen. Zum Beisitzer oder zur Beisitzerin darf bestellt werden, wer nach Abs. 1 prüfungsbefugt ist, oder Mitglied oder Angehöriger oder Angehörige der Johann Wolfgang Goethe-Universität ist und mindestens den Masterabschluss M.Sc. oder das Diplom in Informatik besitzt oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat.
- (3) Für die Bewertung der Masterarbeit kann die oder der Studierende den zweiten Prüfer oder die zweite Prüferin nach § 24 Abs. 13 vorschlagen. Dieser Vorschlag begründet keinen Rechtsanspruch auf Bestellung eines oder einer bestimmten Prüfenden.
- (4) Für die Prüfer oder die Prüferinnen und die Beisitzer oder die Beisitzerinnen gilt § 12 Abs. 10 entsprechend.
- (5) Die Befugnis zur Abnahme von Prüfungen und zum Beisitz bei mündlichen Prüfungen zu Modulen, die nicht vom Institut für Informatik angeboten werden, richtet sich nach den Bedingungen der für diese Module zuständigen Fachbereiche bzw. Institute.

## § 14

### Akademische Leitung und Modulkoordination

- (1) Die Aufgabe der akademischen Leitung der Studiengänge nimmt die Studiendekanin oder der Studiendekan wahr. Diese Funktion kann auf ihren oder seinen Vorschlag vom Fachbereichsrat auf ein dort prüfungsberechtigtes Mitglied der Professorengruppe für die Dauer von drei Jahren übertragen werden. Die akademische Leiterin oder der akademische Leiter hat insbesondere folgende Aufgaben:
  - Koordination des Lehr- und Prüfungsangebots des Fachbereichs im Zusammenwirken mit den Modulbeauftragten;
  - Erstellung und Aktualisierung von Prüferlisten;
  - Evaluation des Studiengangs;
  - Bestellung der Modulkordinatorinnen und Modulkordinatoren.
- (2) Für jedes Modul ernennt die akademische Leitung des Studiengangs aus dem Kreis der Lehrenden des Moduls eine Modulkordinatorin oder einen Modulkordinator. Für fachbereichsübergreifende Module wird die oder der Modulbeauftragte im Zusammenwirken mit der Studiendekanin oder dem Studiendekan des anderen Fachbereichs ernannt. Die Modulkordinatorin oder der Modulkordinator muss Professorin oder Professor oder ein auf Dauer beschäftigtes wissenschaftliches Mitglied der Lehrinheit sein. Sie oder er ist für alle das Modul betreffenden inhaltlichen Abstimmungen und die ihr oder ihm durch die Ordnung des Studiengangs zugewiesenen organisatorischen Aufgaben zuständig. Die oder der Modulbeauftragte wird durch die akademische Leitung des Fachbereichs vertreten.

## Abschnitt IV:

### Zulassung zur Masterprüfung; Umfang der Masterprüfung; Prüfungsverfahren

## § 15

### Zulassung zur Masterprüfung

- (1) Die Zulassung zur Masterprüfung soll im ersten Fachsemester nach Aufnahme des Studiums zusammen mit der Meldung zur ersten Modulprüfung gemäß Abs. 2 beim Prüfungsamt beantragt werden. Zur Masterprüfung kann nur zugelassen werden, wer zum Zeitpunkt der Antragstellung
  1. zum Masterstudiengang gemäß § 4 zugelassen ist und im Masterstudiengang Informatik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität immatrikuliert ist;
  2. und seinen oder ihren Prüfungsanspruch im Masterstudiengang nicht verloren hat.
- (2) Der Antrag auf Zulassung zur Masterprüfung ist schriftlich an den Vorsitzenden oder an die Vorsitzende des Prüfungsausschusses zu stellen. Dem Antrag sind beizufügen:
  1. eine schriftliche Erklärung darüber, ob und gegebenenfalls wann und wo der oder die Studierende eine Masterprüfung, eine Diplomprüfung in Informatik oder eine vergleichbare Prüfung in einem Studiengang der Informatik oder in einem eng verwandten Studiengang mit Informatikbezug nicht oder endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem solchen Studiengang in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet;

2. gegebenenfalls eine Erklärung, dass der Student oder die Studentin den Nachteilsausgleich gemäß § 21 in Anspruch nehmen will und entsprechende Atteste;
  3. gegebenenfalls Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen, für die die Anrechnung nach § 6 begehrt wird.
  4. Die Erklärung dazu, welcher Schwerpunkt und ggf. welche Spezialisierung und welches Anwendungsfach entsprechend § 7 Abs. 2 des Masterstudiengangs gewählt wird.
- (3) Über die Zulassung entscheidet der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses. In Zweifelsfällen ist der oder die Studierende zu hören. Bei Einspruch des oder der Studierenden entscheidet der Prüfungsausschuss.
  - (4) Die Zulassung ist zu versagen, wenn die in Abs. 1 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind oder dem Antrag auf Zulassung die nach Abs. 2 erforderlichen Unterlagen nicht vollständig beigelegt sind; oder wenn der gewählte Schwerpunkt, und evtl. das Anwendungsfach nicht die Einschränkungen des Zulassungsbescheids erfüllt oder nicht den Anforderungen des § 7 entspricht; oder wenn der oder die Studierende die Masterprüfung in Informatik oder in einem eng verwandten Masterstudiengang, die Diplomprüfung in Informatik oder in einem eng verwandten Studiengang endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem solchen Studiengang in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet. Als eng verwandte Studiengänge gelten Studiengänge, die in ihrem wesentlichen Teil mit den in dieser Ordnung geforderten Prüfungsleistungen übereinstimmen. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.
  - (5) Eine Ablehnung der Zulassung wird dem oder der Studierenden von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich mitgeteilt. Sie ist mit einer Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
  - (6) Ein Wechsel in einen anderen Schwerpunkt oder im gleichen Schwerpunkt in ein anderes Anwendungsfach oder in ein anderes vertieftes Anwendungsfach oder in eine andere Spezialisierung ist beim Prüfungsamt schriftlich anzuzeigen. Der Wechsel unterliegt den Beschränkungen des § 7.

## § 16

### Prüfungstermine, Meldefristen, Rücktrittsfristen und Meldeverfahren für die Modulprüfungen

- (1) Die Abschlussprüfungen zu den Modulen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang zu den Modulen durchgeführt.
- (2) Zu jeder Modulabschlussprüfung hat sich der oder die Studierende innerhalb der Meldefrist schriftlich im Prüfungsamt anzumelden; andernfalls ist die Erbringung der Prüfungsleistung ausgeschlossen. Der oder die Studierende kann bis zum Ende der Rücktrittsfrist von der Prüfung ohne Angabe von Gründen zurücktreten. Über Nachfristen und Ausnahmen in begründeten Fällen entscheidet der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses.
- (3) Der oder die Studierende kann sich zu einer Modulabschlussprüfung nur anmelden, wenn er oder sie zur Masterprüfung zugelassen ist und die entsprechende Modulabschlussprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden hat. Beurlaubte Studierende können keine Prüfungsleistung ablegen.
- (4) Die Anmeldung zu einer Modulabschlussprüfung gilt als endgültig, wenn der Student oder die Studentin nicht durch schriftliche Erklärung bis zum Ende der Rücktrittsfrist beim Prüfungsamt den Rücktritt von der Prüfung erklärt.
- (5) Die Regelungen der Anmeldungen zu Modulabschlussprüfungen gelten entsprechend auch für Wiederholung von Prüfungen. Hierbei sind die Regelungen gemäß § 27 zu beachten.
- (6) Gibt es bei einem Modul die Wahlmöglichkeit zwischen 2 Prüfungsformen, so legt der Modulkoordinator oder die Modulkoordinatorin möglichst frühzeitig, spätestens vier Wochen nach Vorlesungsbeginn, die Prüfungsform fest.
- (7) Der Prüfungsausschuss legt in Abstimmung mit dem Modulkoordinator oder der Modulkoordinatorin möglichst frühzeitig, spätestens sechs Wochen nach Vorlesungsbeginn, Zeit und Ort der Klausuren fest. Diese werden vom Prüfungsamt unverzüglich bekannt gegeben.
- (8) Die Meldefrist zu einer Klausur endet vier Wochen, die Rücktrittsfrist zwei Wochen vor dem Termin der Klausur.
- (9) Der oder die Prüfungsausschussvorsitzende ist für die Organisation der mündlichen Modulabschlussprüfungen zuständig. Die Meldefrist zu einer mündlichen Prüfung endet drei Wochen, die Rücktrittsfrist eine Woche vor dem Prüfungstermin.

- (10) Die Anmeldung zu einer Prüfungsleistung bei einem Seminar erfolgt spätestens zu Beginn der Veranstaltung. Diese Anmeldung gilt gleichzeitig als Anmeldung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Ein Rücktritt von einem Seminar ist möglich bis zum Beginn der ersten Veranstaltung. Über Ausnahmen in triftigen Fällen entscheidet der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses.
- (11) Die Anmeldung zu einer Prüfungsleistung bei einem Praktikum erfolgt spätestens zu Beginn der Veranstaltung. Diese Anmeldung gilt gleichzeitig als Anmeldung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Ein Rücktritt von einem Praktikum ist möglich bis zu 2 Wochen nach Beginn der ersten Veranstaltung. Über Ausnahmen in triftigen Fällen entscheidet der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses.
- (12) Die Anmeldung zu einer Prüfungsleistung bei einer Tutoriumsleitung erfolgt spätestens bis zum Anfang der Vorlesungszeit des Semesters.
- (13) Prüfungen zu Modulen, die nicht vom Institut für Informatik angeboten werden, sind nach den Bedingungen der für die jeweiligen Module verantwortlichen Fachbereiche abzulegen. Wird die Aktenführung der Studien- und Prüfungsleistungen von Veranstaltungen und Modulen anderer Fachbereiche nicht im Prüfungsamt des Instituts für Informatik durchgeführt, dann hat der oder die Studierende dem Prüfungsamt die erforderlichen Nachweise vorzulegen.

## § 17

### Versäumnis, Rücktritt

- (1) Eine Prüfungsleistung wird als „nicht ausreichend“ erklärt, wenn der oder die Studierende einen für ihn oder sie bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn er oder sie von einer Prüfung, die angetreten wurde, ohne triftigen Grund zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.
- (2) Der für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des oder der Studierenden ist ein ärztliches Attest vorzulegen. In begründeten Zweifelsfällen kann der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses zusätzlich ein amtsärztliches Attest verlangen. Eine während einer Prüfungsleistung eintretende Prüfungsunfähigkeit muss unverzüglich beim Prüfer oder bei der Prüferin oder der Prüfungsaufsicht geltend gemacht werden. Die Verpflichtung zur Anzeige und Glaubhaftmachung der Gründe gegenüber dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bleibt unberührt. Soweit die Einhaltung von Fristen für die Meldung zu Prüfungen, die Wiederholung von Prüfungen und die Einhaltung von Bearbeitungsfristen für Prüfungsarbeiten betroffen sind, steht der Krankheit des oder der Studierenden die Krankheit eines von ihm oder ihr überwiegend allein zu versorgenden Kindes gleich. Erkennt der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses den geltend gemachten Grund an, so wird ein neuer Prüfungstermin bestimmt. Im Falle der Nichtanerkennung des von dem oder der Studierenden geltend gemachten Grundes erfolgt die Mitteilung der Entscheidung nach Abs. 1 durch einen mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehenen schriftlichen Bescheid, in dem die Gründe für das Nichtbestehen anzugeben sind.
- (3) Der Prüfungsausschuss entscheidet darüber, ob die geltend gemachten Gründe anerkannt werden. Werden die Gründe anerkannt, so wird ein neuer Prüfungstermin anberaumt. Ablehnende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind dem oder der Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen und zu begründen. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Dem oder der Studierenden ist vor der Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

## § 18

### Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Versucht die oder der Studierende das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungs- oder Studienleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, wird die Prüfungs- oder Studienleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Der Versuch einer Täuschung liegt insbesondere vor, wenn die oder der Studierende nicht zugelassene Hilfsmittel in den Prüfungsraum mitführt.
- (2) Eine Studierende oder ein Studierender, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder von der oder dem Aufsichtsführenden in der Regel nach einer Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der zuständige Prüfungsausschuss die Studierende oder den Studierenden von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

- (3) Hat eine Studierende oder ein Studierender durch schuldhaftes Verhalten die Teilnahme an einer Prüfung zu Unrecht herbeigeführt, kann der zuständige Prüfungsausschuss entscheiden, dass die Prüfungsleistung als nicht bestanden („nicht ausreichend“ (5,0)) gilt.
- (4) Die oder der Studierende kann innerhalb einer Frist von zwei Wochen schriftlich verlangen, dass die Entscheidungen nach Abs.1 Satz 1 und Abs. 2 vom zuständigen Prüfungsausschuss überprüft werden.
- (5) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der Studierenden oder dem Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## § 19

### Umfang der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus Modulen im Umfang von mindestens 120 CP. Diese setzt sich zusammen aus der Masterarbeit (30 CP), Ergänzungsmodulen im Umfang von 3–6 CP und Informatik- oder Anwendungsfachmodulen im Umfang von mindestens 84 CP entsprechend der Abs. 2 bis 5 je nach gewähltem Schwerpunkt, wobei die 84 CP mindestens ein informatisches Praktikum sowie ein informatisches Seminar enthalten müssen und höchstens 27 CP zu „Einführenden Modulen“ gem. Anhang III enthalten dürfen. Schematische Darstellungen der Schwerpunkte sind in Anhang I.
- (2) Für den Schwerpunkt „Allgemeine Informatik“ sind mindestens 84 CP zu Modulen der drei informatischen Fachgebiete Informatik der Systeme; Grundlagen der Informatik; Angewandte Informatik zu erbringen, wobei aus jedem der Fachgebiete mindestens 20 CP in den 84 CP enthalten sein müssen;
- (3) Für den Schwerpunkt „Informatik mit Spezialisierung“ sind
  - 1. mindestens 60 CP zu Modulen der drei informatischen Fachgebiete Informatik der Systeme; Grundlagen der Informatik; Angewandte Informatik zu erbringen, wobei aus jedem der Fachgebiete mindestens 16 CP in den 60 CP enthalten sein müssen, sowie
  - 2. mindestens 24 CP zu Modulen der gewählten Spezialisierung ( „Visual Computing“, „Complex Software Systems“, „Internet Computing“, „Design and Analysis of Algorithms“, „Systems Engineering“, „Knowledge Processing“ bzw. „Systems Science“ ). Diese Module müssen verschieden von den in Ziff. 1 erbrachten Modulen sein.
- (4) Für den Schwerpunkt „Informatik mit Anwendungsfach“ sind
  - 1. mindestens 60 CP zu Modulen der drei informatischen Fachgebiete Informatik der Systeme; Grundlagen der Informatik; Angewandte Informatik zu erbringen, wobei aus jedem der Fachgebiete mindestens 16 CP in den 60 CP enthalten sein müssen, sowie
  - 2. mindestens 24 CP aus Modulen des gewählten Anwendungsfaches gem. Anhang VII
- (5) Für den Schwerpunkt „Informatik mit vertieftem Anwendungsfach“ sind
  - 1. mindestens 60 CP zu Modulen der drei informatischen Fachgebiete Informatik der Systeme; Grundlagen der Informatik; Angewandte Informatik zu erbringen, wobei aus jedem der Fachgebiete mindestens 16 CP und die nach Anhang VIII für das Anwendungsfach vorgesehenen informatischen Module im Umfang höchstens 12 CP in den 60 CP enthalten sein müssen, sowie
  - 2. mindestens 24 CP aus Modulen des gewählten vertieften Anwendungsfaches gem. Anhang VIII.
- (6) Der oder die Studierende teilt dem Prüfungsamt unverzüglich nach Erfüllen aller Bedingungen aus Abs. 1 und aus den jeweiligen Abs. 2 – 5 mit, welche Module zu den 84 CP, den 60 CP, und den 24 CP, je nach gewähltem Schwerpunkt, angerechnet werden sollen.
- (7) Ist eine Lehrveranstaltung zwei verschiedenen Modulen zugeordnet, so kann der oder die Studierende diese Lehrveranstaltung nur einmal einbringen.
- (8) Ein im Anhang VII bzw. VIII nicht aufgeführtes und von Fachbereichen der Johann Wolfgang Goethe-Universität im Lehrangebot angebotenes Anwendungsfach bzw. vertieftes Anwendungsfach kann im Einzelfall auf Antrag des oder der Studierenden vom Fachbereichsrat als Anwendungsfach bzw. vertieftes Anwendungsfach zugelassen werden, wenn es in seinem Umfang und in seinen Anforderungen den nach dieser Ordnung zugelassenen Anwendungsfächern bzw. vertieften Anwendungsfächern vergleichbar ist. Hierbei sind die Regelungen des § 7 zu beachten. Für die Zulassung sind rechtzeitig vorzulegen: ein von einem oder einer Prüfenden dieses Bereichs festgelegter Studienplan und Modul- und Veranstaltungsbeschreibungen entsprechend § 7 Abs. 6. Diesem muss der Studiendekan oder die Studiendekanin des zuständigen Fachbereichs als auch der Studiendekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik zugestimmt haben.



## § 20

### Modulprüfungen; Prüfungsformen

- (1) Modulprüfungen sind Prüfungsereignisse, die begrenzt wiederholbar sind und mit Noten bewertet werden.
- (2) Die Prüfung zu einem Modul ist nach Maßgabe der jeweiligen Modulbeschreibung eine Abschlussprüfung.
- (3) Prüfungsinhalt der Abschlussprüfung eines Moduls ist der Lehrstoff sämtlicher Pflichtveranstaltungen sowie der Lehrstoff der gewählten Wahlpflichtveranstaltungen des Moduls, wobei die Wahlmöglichkeiten in den Anhängen V, VI, VII und VIII festgelegt sind.
- (4) Die Modulabschlussprüfungen werden durch Klausurarbeiten, mündliche Prüfungen oder sonstige Prüfungsformen erbracht. Sonstige Prüfungsformen sind insbesondere Referate mit oder ohne schriftliche Ausarbeitung, Übungsaufgaben, Protokolle oder vergleichbare Formen, die eine Bewertung des individuellen Lernerfolges in einem Modul erlauben.
- (5) Die Prüfungsformen, in denen die einzelnen Prüfungsleistungen zu erbringen sind, sind in den Modulbeschreibungen (Anhänge V, VI, VII und VIII) festgelegt. Soweit diese für die jeweilige Prüfung alternative Prüfungsformen vorsehen, werden die Festlegungen der Prüfungsform entsprechend § 16 Abs. 7 getroffen.
- (6) Teilnehmer und Teilnehmerinnen an Modulprüfungen müssen sich durch Vorlage eines amtlichen Lichtbildausweises ausweisen.
- (7) Die Prüfungen werden in der Regel in Deutsch abgenommen. Sind alle Veranstaltungen eines Moduls in englischer Sprache durchgeführt worden, kann die Abschlussprüfung des Moduls auch in Englisch abgenommen werden.
- (8) Das Ergebnis der Modulabschlussprüfung wird durch den Prüfer oder die Prüferin in einem Prüfungsprotokoll in deutscher Sprache festgehalten, das er oder sie dem Prüfungsausschuss unverzüglich zuleitet, wobei das Prüfungsprotokoll von dem Prüfer oder der Prüferin und, bei einer mündlichen Prüfung, dem Beisitzer oder der Beisitzerin zu unterzeichnen ist. In das Protokoll sind das Prüfungsdatum, die Prüfungsform, die Prüfungsdauer und die dazugehörige Bezeichnung des Moduls aufzunehmen. Weiterhin sind alle Vorkommnisse, insbesondere Vorkommnisse nach § 17 Abs. 2 Satz 4 und § 18 Abs. 1 und 2 aufzunehmen, welche für die Feststellung des Prüfungsergebnisses von Belang sind.

## § 21

### Nachteilsausgleich

- (1) Im Prüfungsverfahren ist auf Art und Schwere einer Behinderung oder chronischen Erkrankung Rücksicht zu nehmen. Art und Schwere einer Behinderung oder Beeinträchtigung sind durch ein ärztliches Attest nachzuweisen; in Zweifelsfällen kann ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Macht die oder der Studierende gestützt auf das ärztliche Attest glaubhaft, dass sie oder er wegen ihrer oder seiner körperlichen Behinderung oder chronischen Erkrankung nicht in der Lage ist, die Prüfungsleistung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so ist dieser Nachteil durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel eine Verlängerung der Bearbeitungszeit oder eine andere Gestaltung des Prüfungsverfahrens auszugleichen. Der Nachteilsausgleich ist schriftlich zu beantragen. Der Antrag soll spätestens mit der Meldung zur Masterprüfung gestellt werden.
- (2) Entscheidungen nach Abs. 1 trifft der oder die Prüfungsausschussvorsitzende, in Zweifelsfällen der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer oder der Prüferin.

## § 22

### Mündliche Prüfungsleistungen

- (1) Mündliche Prüfungen werden von einem Prüfer oder einer Prüferin in Gegenwart eines Beisitzers oder einer Beisitzerin als Einzelprüfung abgehalten.
- (2) Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt pro Studierenden mindestens 20 Minuten und höchstens 40 Minuten.
- (3) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind von dem Beisitzer oder der Beisitzerin in einem Protokoll festzuhalten. Vor der Festsetzung der Note ist der Beisitzer oder die Beisitzerin zu hören.

- (4) Das Ergebnis der mündlichen Prüfung ist dem oder der Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben und auf unverzüglich geäußerten Wunsch zu begründen; die gegebene Begründung ist in das Protokoll aufzunehmen.
- (5) Studierende, die sich zu einem späteren Prüfungstermin der gleichen mündlichen Modulprüfung unterziehen wollen, sollen nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer oder Zuhörerinnen zugelassen werden, es sei denn, der oder die zu prüfende Studierende widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

### **§ 23**

#### **Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten**

- (1) Bei Klausurarbeiten oder sonstigen schriftlichen Arbeiten soll der oder die Studierende nachweisen, dass er oder sie das notwendige Grundlagenwissen und/oder die fachspezifischen Fertigkeiten erworben hat und in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen Methoden des Faches Aufgaben lösen und Themen bearbeiten kann. Die zugelassenen Hilfsmittel bei Klausurarbeiten bestimmt der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin. Sie sind den Studierenden rechtzeitig bekannt zu geben.
- (2) Die Bearbeitungszeit einer Klausurarbeit soll sich am Umfang des zu prüfenden Moduls orientieren. In der Regel sind dies 20 Minuten pro CP des Moduls. In den Modulbeschreibungen ist die Bearbeitungszeit für die Klausuren festgelegt.
- (3) Die Anforderungen für die sonstigen schriftlichen Prüfungsarbeiten, insbesondere die Abgabefrist und der Bearbeitungszeitraum, werden von den Prüfenden festgelegt und bei der Aufgabenstellung den Studierenden bekannt gegeben.
- (4) Klausurarbeiten und sonstige schriftlichen Arbeiten werden von einem Prüfer oder einer Prüferin bewertet. Eine letztmalig nicht bestandene Klausurarbeit oder sonstige letztmalig nicht bestandene schriftliche Arbeit ist generell von zwei Prüfenden zu bewerten. Das Bewertungsverfahren soll 4 Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Arbeiten sind schriftlich zu bewerten.
- (5) Im Falle der letztmaligen Wiederholung einer Klausur oder einer sonstigen schriftlichen Prüfungsarbeit, die nicht die Masterarbeit ist, kann der Prüfungsausschussvorsitzende auf Antrag des oder der Studierenden stattdessen eine mündliche Prüfung ansetzen.
- (6) Bei Klausuren als Modulabschlussprüfungen können Leistungen aus den entsprechenden Übungen zur Verbesserung der Note verwendet werden. Hierbei dürfen Leistungen aus den Übungen in einem Umfang angerechnet werden, der 20% der zum Bestehen notwendigen Punkte nicht übersteigt.

### **§ 24**

#### **Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass der oder die Studierende in der Lage ist, ein komplexes Problem aus einem Gebiet der Informatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Masterarbeit kann bei Themenstellung auch als Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der Einzelnen aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, erkennbar ist.
- (2) Die Zulassung zur Masterarbeit kann beantragen, wer in den Schwerpunkten „Allgemeine Informatik“ und „Informatik mit Spezialisierung“ die erfolgreiche Absolvierung von Informatik-Modulen im Umfang von mindestens 60 CP und in den Schwerpunkten Informatik mit Anwendungsgebiet und Informatik mit vertieftem Anwendungsgebiet mindestens 45 CP erworben hat.
- (3) Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet über die Zulassung.
- (4) Die Masterarbeit kann von Professoren oder Professorinnen, Juniorprofessoren oder Juniorprofessorinnen, Hochschuldozenten oder Hochschuldozentinnen und außerplanmäßigen Professoren oder Professorinnen des Instituts für Informatik betreut werden. Der Prüfungsausschuss kann im Einzelfall das Recht auf Betreuung einer Masterarbeit einem Privatdozenten oder einer Privatdozentin oder Professoren oder Professorinnen im Ruhestand des Instituts für Informatik auf dessen oder deren Antrag hin übertragen.
- (5) Die Masterarbeit darf mit Zustimmung des Prüfungsausschusses ganz oder teilweise in einer Einrichtung außerhalb der Johann Wolfgang Goethe-Universität angefertigt werden. Diese Einrichtung benennt einen zuständigen Fachexperten oder eine zuständige Fachexpertin. In diesem Fall muss der Betreuer oder die Betreuerin ein Professor oder eine Professorin des Instituts für Informatik sein. Er oder sie erstellt zusammen mit dem externen Fachexperten oder der externen Fachexpertin das Erstgutachten.

- (6) Dem oder der Studierenden ist Gelegenheit zu geben, ein Thema vorzuschlagen.
- (7) Das Thema der Masterarbeit benennt der Betreuer oder die Betreuerin, die Ausgabe des Themas erfolgt durch den oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses. Der Zeitpunkt der Ausgabe und das Thema sind aktenkundig zu machen.
- (8) Hat ein Studierender oder eine Studierende erfolglos versucht, ein Thema zu finden, besteht die Möglichkeit, bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Vergabe eines Themas für die Masterarbeit zu beantragen. Dieser oder diese sorgt innerhalb einer angemessenen Frist dafür, dass der oder die Studierende ein Thema und einen Betreuer oder eine Betreuerin erhält.
- (9) Auf Antrag des oder der Studierenden kann der Prüfungsausschuss die Abfassung der Masterarbeit in englischer Sprache zulassen, wenn das schriftliche Einverständnis des Betreuers oder der Betreuerin vorliegt.
- (10) Der Bearbeitungszeitraum der Masterarbeit beträgt sechs Monate. Dazu ist das Thema entsprechend einzugrenzen. Die Bearbeitungsfrist beginnt mit dem dritten der Ausgabe des Themas folgenden Tag. Das gestellte Thema kann nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Nach Rückgabe des Themas hat die Ausgabe des neuen Themas, zu dem der oder die Studierende und der Betreuer oder die Betreuerin einen Themenvorschlag unterbreiten kann, unverzüglich zu erfolgen. Die Rückgabe eines neu gestellten Themas ist ausgeschlossen.
- (11) Eine Verlängerung der Bearbeitungszeit ist bei ärztlich attestierter Prüfungsunfähigkeit um den Zeitraum der Prüfungsunfähigkeit auf Antrag an den Prüfungsausschuss möglich. Der Prüfungsunfähigkeit des oder der Studierenden steht die Krankheit eines von ihm oder ihr überwiegend allein zu versorgenden Kindes gleich. Eine Verlängerung der Bearbeitungszeit aus einem anderen Grund ist nur in einer Ausnahmesituation auf Antrag an den Prüfungsausschuss möglich.
- (12) Alle Stellen der Masterarbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen oder aus anderen fremden Texten entnommen wurden, sind als solche kenntlich zu machen. Die Masterarbeit muss gebunden und mit Seitenzahlen und einer Zusammenfassung sowie einer Erklärung des oder der Studierenden versehen sein, dass die Masterarbeit von ihm oder ihr selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst wurde. Die Masterarbeit ist innerhalb der Bearbeitungsfrist in dreifacher Ausfertigung im Prüfungsamt während der Öffnungszeiten oder mittels Postweg beim Prüfungsamt einzureichen. Der Abgabezeitpunkt ist beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen; im Falle des Postwegs ist das Datum des Poststempels entscheidend.
- (13) Die Masterarbeit ist von dem Betreuer oder der Betreuerin der Masterarbeit sowie einem weiteren Prüfer oder einer weiteren Prüferin schriftlich zu beurteilen. Der zweite Prüfer oder die zweite Prüferin wird vom Prüfungsausschuss bestellt. Der oder die Studierende oder der Betreuer oder die Betreuerin kann hierfür einen Vorschlag machen. Einer der Prüfenden muss Professor oder Professorin oder Juniorprofessor oder Juniorprofessorin des Instituts für Informatik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität sein.
- (14) Die Beurteilung der Masterarbeit soll von beiden Prüfern oder Prüferinnen oder dem Prüfer und der Prüferin unverzüglich, spätestens sechs Wochen nach Einreichung erfolgen. Die Note der Masterarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel beider Beurteilungen.
- (15) Bei unterschiedlicher Bewertung der Masterarbeit wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Note entsprechend § 25 Abs. 4 festgesetzt. Weichen die Noten der beiden Prüfenden um mehr als 1,0 voneinander ab oder beurteilt einer oder eine der beiden Prüfenden die Masterarbeit als „nicht ausreichend“ (5,0), hat der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses die Beurteilung eines oder einer weiteren Prüfenden einzuholen. Die Note der Masterarbeit wird in diesem Fall aus den Noten des Betreuers oder der Betreuerin, des Zweitprüfers oder der Zweitprüferin und des Drittprüfers oder der Drittprüferin gebildet.

## Abschnitt V:

### Bewertung von Prüfungsleistungen; Bildung von Modulnoten und Gesamtnote für die Masterprüfung; Nichtbestehen und Wiederholung von Modulprüfungen; Nichtbestehen der Masterprüfung

#### § 25

##### Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Modulnoten und der Gesamtnote

- (1) Für die Benotung der Prüfungsleistungen zu den Modulen und der Masterarbeit sind folgende Noten zu verwenden:  
1 = *sehr gut*, für eine hervorragende Leistung;  
2 = *gut*, für eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;  
3 = *befriedigend*, für eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;  
4 = *ausreichend*, für eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;  
5 = *nicht ausreichend*, für eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.
- (2) Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können einzelne Noten um 0,3 auf Zwischenwerte angehoben oder abgesenkt werden; die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.
- (3) Bei der Berechnung von Noten aus mehreren Noten wird jeweils nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (4) Bei der Bewertung einer Prüfungsleistung durch mehrere Prüfende errechnet sich deren Note aus dem Durchschnitt der Noten der Prüfenden.

Die Note lautet:

Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5	<i>sehr gut</i>
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5	<i>gut</i>
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5	<i>befriedigend</i>
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0	<i>ausreichend</i>
bei einem Durchschnitt ab 4,1	<i>nicht ausreichend.</i>

- (5) Für die Masterprüfung wird eine Gesamtnote gebildet. Die Gesamtnote errechnet sich aus dem nach CP gewichteten Durchschnitt der Module im Umfang von mindestens 120 CP entsprechend § 19. Die Gesamtnote einer bestandenen Masterprüfung lautet  
Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5 *sehr gut*  
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5 *gut*  
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5 *befriedigend*  
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0 *ausreichend.*
- (6) Das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ wird erteilt, wenn der Durchschnitt bei der Ermittlung der Gesamtnote nach Abs. 5 „1,2“ oder besser lautet.
- (7) Für die Darstellung der Gesamtnote der Masterprüfung im Zeugnis und im Diploma Supplement (§ 31) wird die Gesamtnote (entsprechend der Durchschnittsberechnung in Abs. 5) der Masterprüfung zusätzlich auch als relativer ECTS-Grade dargestellt. Anhand des prozentualen Anteils der erfolgreichen Prüfungsteilnehmer und Prüfungsteilnehmerinnen werden folgende Grades zugeordnet:

- A = die Note, die die besten 10 % derjenigen, die bestanden haben, erzielen
- B = die Note, die die nächsten 25 %,
- C = die Note, die die nächsten 30 %,
- D = die Note, die die nächsten 25 %,
- E = die Note, die die nächsten 10 % erzielen.

Damit tragfähige Aussagen über die prozentuale Verteilung möglich werden, sollte die Vergleichsgruppe aus denjenigen Prüfungsteilnehmern und Prüfungsteilnehmerinnen bestehen, die die Masterprüfung in den letzten drei Semestern bestanden haben. Solange sich entsprechende Datenbanken noch im Aufbau befinden oder den oben angegebenen Prozentsätzen die tatsächliche Notenverteilung entgegen steht, bestimmt der Prüfungsausschuss ein geeignetes Verfahren zur Ermittlung der relativen Gesamtnoten.

#### § 26

##### Bestehen und Nichtbestehen

- (1) Eine einzelne Prüfungsleistung ist bestanden, wenn sie mit der Note „ausreichend“ oder besser bewertet worden ist.

- (2) Ein Modul ist bestanden, wenn die Modulabschlussprüfung erfolgreich bestanden wurde. Die Masterprüfung ist insgesamt bestanden, wenn sämtliche nach § 19 zu absolvierenden Module bestanden und die hierfür geforderten CP nach Maßgabe der Modulbeschreibungen nachgewiesen sind.
- (3) Modulabschlussprüfungen die mit „nicht ausreichend“ bewertet wurden oder gemäß §§ 17 und 18 als mit „nicht ausreichend“ bewertet gelten, sind nicht bestanden.

## § 27

### Wiederholung von Prüfungen

- (1) Nicht bestandene Prüfungsleistungen zu Modulen im Fachbereich Informatik und Mathematik können bis zu zweimal wiederholt werden. Eine weitere Wiederholung einer Prüfungsleistung ist ausgeschlossen.
  - (2) Zu den Prüfungsversuchen in den Modulen, die weder Ergänzungsmodul sind noch dem Anwendungsfach zuzurechnen sind, und die verschieden sind von der Masterarbeit, wird ein Punktekonto geführt. Für jeden Prüfungsversuch zu einem dieser Module wird das Punktekonto um die Anzahl der dem Modul zugeordneten CPs erhöht. Das Punktekonto darf folgende Summe nicht übersteigen:
    1. 210 für die Schwerpunkte „Allgemeine Informatik“ und „Informatik mit Spezialisierung“;
    2. 150 für die Schwerpunkte „Informatik mit Anwendungsfach“ und „Informatik mit vertieftem Anwendungsfach“.
- Abs. 1 und § 7 Abs. 9 bleiben unberührt.
- (3) Bei nicht bestandenen Prüfungsleistungen zu Anwendungsfachmodulen, die nicht vom Institut für Informatik angeboten werden, gelten die Bedingungen des für diese Module zuständigen Fachbereichs bzw. Instituts. Ein Anwendungsfach im Schwerpunkt „Informatik mit Anwendungsfach“ oder „Informatik mit vertieftem Anwendungsfach“ kann ohne Folgen durch ein anderes Anwendungsfach ersetzt werden, unter Beachtung der Regelungen des § 7.
  - (4) Eine Wiederholung einer Prüfung zu einer schriftlichen Modulprüfung kann durch den Vorsitzenden oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses im Benehmen mit dem oder der Prüfenden auch mündlich angesetzt werden. Die Meldung und Fristen zur Wiederholung einer Modulprüfung sind in § 16 geregelt.
  - (5) Eine nicht bestandene Masterarbeit kann einmal mit neuem Thema wiederholt werden. Die Wiederholung der Masterarbeit hat innerhalb von 12 Monaten nach Mitteilung des ersten Ergebnisses zu beginnen. Andernfalls ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden. Der Student oder die Studentin hat sich rechtzeitig ein neues Thema zur Wiederholung der Masterarbeit zu suchen. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen. Im übrigen findet § 24 für die Wiederholung der Masterarbeit mit der Maßgabe Anwendung, dass eine Rückgabe der Masterarbeit nur möglich ist, soweit von der Rückgabe beim ersten Versuch noch kein Gebrauch gemacht wurde.

## § 28

### Befristung der Prüfungen

- (1) Die Frist gemäß § 29 Abs.1 Nr. 5 oder andere Fristen für Prüfungen sind der oder dem Studierenden auf Antrag zu verlängern, wenn die oder der Studierende infolge schwerwiegender Umstände nicht in der Lage war, die Frist einzuhalten. Bei der Einhaltung der Fristen werden Verlängerungen und Unterbrechungen von Studienzeiten nicht berücksichtigt, soweit sie
  - durch erhebliche Mitwirkung in gesetzlich oder satzungsmäßig vorgesehenen Gremien einer Hochschule, einer Studentenschaft oder eines Studierendenwerks,
  - durch länger andauernde Krankheit, eine Behinderung oder andere von der oder dem Studierenden nicht zu vertretenden Gründen oder
  - durch Schwangerschaft oder durch die alleinige Betreuung eines Kindes unter 12 Jahren oder einer oder eines sonstigen nahen Angehörigen (Eltern, Großeltern, Ehe- und Lebenspartner)

bedingt waren. Unberücksichtigt bleibt ferner ein ordnungsgemäßes einschlägiges Auslandsstudium von bis zu zwei Semestern. Über den Antrag entscheidet der zuständige Prüfungsausschuss. Der Antrag soll zu dem Zeitpunkt gestellt werden, an dem die oder der Studierende erkennt, dass eine Fristverlängerung erforderlich wird. Der Antrag ist vor Ablauf der Frist zu stellen. Die Nachweise obliegen der oder dem Studierenden. Bei Krankheit ist ein ärztliches Attest vorzulegen. In Zweifelsfällen kann ein amtsärztliches Attest verlangt werden.

## § 29

### Endgültiges Nichtbestehen der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn
  1. eine Modulabschlussprüfung zu einem Ergänzungsmodul auch in ihrer letztmaligen Wiederholung nicht bestanden wurde und keine weiteren Modulabschlussprüfungen oder Wiederholungen zu anderen Ergänzungsmodulen möglich sind; oder
  2. die Bedingungen von § 19 Abs. 1 bis 5 auch nach einer Umwahl des Schwerpunkts nicht erfüllt werden können, da § 27 Abs. 2 keine weiteren Modulabschlussprüfungen oder Wiederholungen von Modulen zulässt; oder
  3. die Masterarbeit zum zweiten Mal mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder gemäß §§ 17, 18 als mit „nicht ausreichend“ bewertet gilt; oder
  4. der Prüfungsanspruch wegen Überschreitung der Wiederholungsfristen erloschen ist; oder
  5. zu Beginn des dritten Fachsemesters weniger als 15 CP in den Informatik-Modulen oder aus den Auflagen der Zulassung erfolgreich abgeschlossen sind, es sei denn, die Frist wurde nach Maßgabe des § 28 verlängert; oder
  6. nach § 5 Abs. 4 festgesetzte Fristen abgelaufen oder erteilte Auflagen nicht erfüllt worden sind. § 28 bleibt unberührt.
- (2) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, so stellt der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses einen Bescheid mit Angaben aller Prüfungsleistungen und den Gründen für das Nichtbestehen der Masterprüfung aus. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen und dem oder der Studierenden bekannt zu geben.

## Abschnitt VI:

### Bescheinigungen, Prüfungszeugnis, Urkunde, Diploma Supplement

## § 30

### Abbruch der Masterprüfung

Studierende, die die Johann Wolfgang Goethe-Universität ohne Abschluss verlassen oder ihr Studium an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in einem anderen Studiengang fortsetzen und nicht zu einer Modulprüfung im Masterstudiengang Informatik angemeldet sind oder die Masterarbeit begonnen haben, erhalten auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise (Exmatrikulationsbescheinigung oder Nachweis des Studiengangwechsels) eine zusammenfassende Bescheinigung über die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen, deren Umfang in CP und deren Noten sowie die noch fehlenden Prüfungsleistungen. Die Bescheinigung muss erkennen lassen, dass die Masterprüfung in Informatik noch nicht bestanden ist.

## § 31

### Zeugnis und Diploma Supplement

- (1) Über die bestandene Masterprüfung ist unverzüglich ein Zeugnis in deutscher Sprache – auf Antrag des oder der Studierenden zusätzlich mit einer Übertragung in englischer Sprache – auszustellen. Das Zeugnis enthält die bestandenen Module mit ihren CPs und die in ihnen erzielten Noten, das Thema und die Note der Masterarbeit, die Gesamtnote nach § 25 Abs. 5, die Gesamtnote in ECTS-Grades nach § 25 Abs. 7, sowie die insgesamt erreichten CP. Auf Antrag der oder des Studierenden werden weitere bestandene Module aufgenommen. Auf Antrag der oder des Studierenden kann auf dem Zeugnis die Erfüllung der Bedingungen für eine Spezialisierung vermerkt werden, wobei § 19 Abs. 3 Ziff. 2 Satz 2 nicht erfüllt zu sein braucht. Das Zeugnis ist von dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen und mit dem Siegel der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu versehen. Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist. Ist die letzte Prüfungsleistung die Masterarbeit, so ist es deren Abgabedatum.
- (2) Mit dem Zeugnis wird ein „Diploma Supplement“ in Deutsch und Englisch erteilt, das Angaben über die Studieninhalte, den Studienverlauf und die mit dem Abschluss erworbenen akademischen und beruflichen Qualifikationen enthält. Das Diploma Supplement ist von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

## § 32

### Master-Urkunde

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis und dem Diploma Supplement erhält der Absolvent oder die Absolventin eine Master-Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades „Master of Science“ beurkundet.
- (2) Die Master-Urkunde wird von dem Dekan oder der Dekanin des Fachbereichs Informatik und Mathematik und dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Johann Wolfgang Goethe-Universität versehen.

## § 33

### Informationspflicht der Studierenden; Einsicht in die Prüfungsunterlagen

- (1) Studierende sind verpflichtet, sich über den Stand ihres Prüfungsverfahrens auf dem Laufenden zu halten. Jeder oder jede Studierende erhält auf Antrag unverzüglich vom Prüfungsamt eine schriftliche Aufstellung über die bisherigen Prüfungsleistungen. Einwände gegen diese Aufstellung sind schriftlich bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu erheben.
- (2) Der oder die Studierende hat das Recht, nach Bekanntgabe der Note einer Prüfungsleistung Einsicht in die Prüfungsunterlagen – einschließlich der sie oder ihn betreffenden Teile der Prüfungsprotokolle und der schriftlichen Bewertungen der Masterarbeit – zu nehmen. Der Anspruch erlischt, wenn er nicht innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses geltend gemacht wird. § 32 des Hessischen Verwaltungsverfahrensgesetzes findet entsprechende Anwendung. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

## Abschnitt VII:

### Schlussbestimmungen

## § 34

### Prüfungsgebühren

- (1) Die Prüfungsgebühren betragen für die Modulabschlussprüfungen einschließlich der Masterarbeit insgesamt 100,- Euro.
- (2) Die Gebühren nach Abs. 1 werden in zwei Raten zu jeweils 50,- Euro fällig, und zwar die erste Rate bei der Beantragung der Zulassung zur Masterprüfung, die zweite Rate bei der Zulassung zur Masterarbeit.
- (3) Das Präsidium kann die Erhebung von Prüfungsgebühren aussetzen, wenn und soweit zusätzliche Mittel zur Verbesserung der Qualität der Lehre und der Studienbedingungen als Ersatz zur Verfügung stehen.

## § 35

### Ungültigkeit von Prüfungen, Behebung von Prüfungsmängeln

- (1) Hat der oder die Studierende bei einer Studienleistung oder Modulprüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Studien- und Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung der Absolvent oder die Absolventin getäuscht hat, entsprechend berichtigen. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Ablegung einer Modulprüfung nicht erfüllt, ohne dass der oder die Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Modulprüfung geheilt. Hat der oder die Studierende vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, dass er oder sie die Prüfungsleistung ablegen konnte, so kann die Prüfungsleistung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.
- (3) Dem oder der Studierenden ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis und das Diploma Supplement sind einzuziehen und gegebenenfalls neu auszustellen. Ferner ist auch die Master-Urkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

## § 36

### **Einsprüche und Widersprüche gegen das Prüfungsverfahren und gegen Prüfungsentscheidungen**

- (1) Gegen Entscheidungen des oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ist Einspruch möglich. Er ist bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einzulegen. Über den Einspruch entscheidet der Prüfungsausschuss. Hilft er dem Einspruch nicht ab, erlässt er einen begründeten Ablehnungsbescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (2) Widersprüche gegen das Prüfungsverfahren und gegen Prüfungsentscheidungen sind, sofern eine Rechtsbehelfsbelehrung erteilt wurde, innerhalb eines Monats, sonst innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses (Prüfungsamt) einzulegen und schriftlich zu begründen. Hilft der Prüfungsausschuss, ggf. nach Stellungnahme beteiligter Prüfender, dem Widerspruch nicht ab, erteilt der Präsident oder die Präsidentin der Johann Wolfgang Goethe-Universität einen begründeten Widerspruchsbescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

## § 37

### **In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Uni-Report der J.W.Goethe-Universität Frankfurt in Kraft.

**Frankfurt am Main, den 20. April 2009**

**Prof. Dr. Detlef Krömker**

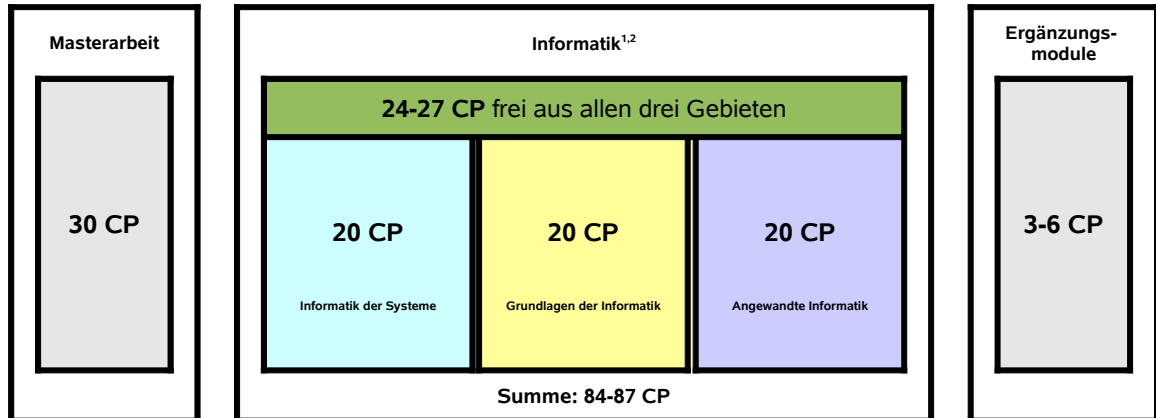
Dekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik



## Anhang I: Schwerpunkte des Masterstudiengangs

Die folgenden Darstellungen geben die schematische Struktur und die CP-Anforderungen der vier verschiedenen Schwerpunkte des Masterstudiengangs Informatik wieder.

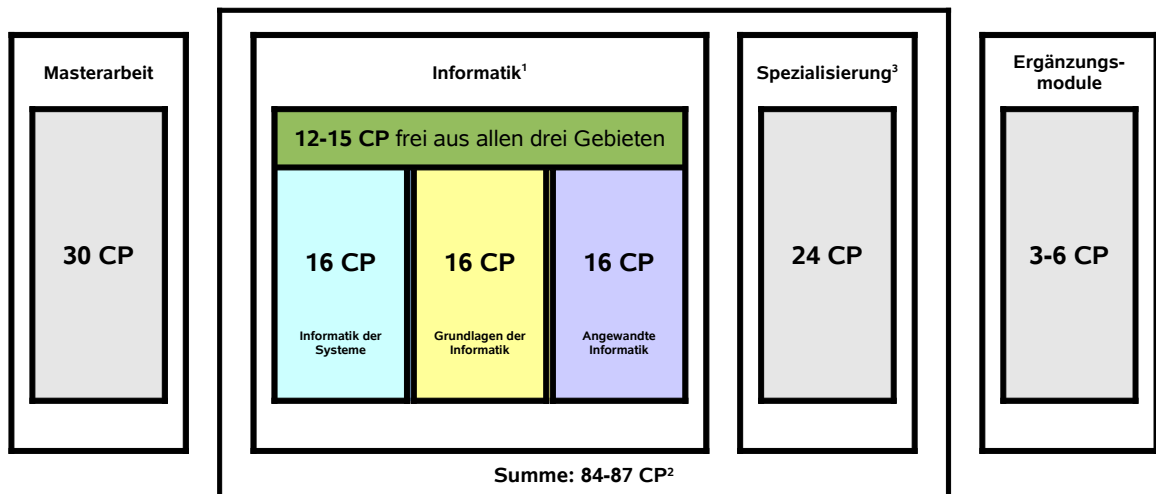
### Schwerpunkt: Allgemeine Informatik (120 CP)



<sup>1</sup>Maximal 27 CP aus den Einführenden Modulen

<sup>2</sup>Muss mindestens ein Praktikum und ein Seminar aus der Informatik enthalten

### Schwerpunkt: Informatik mit Spezialisierung (120 CP)



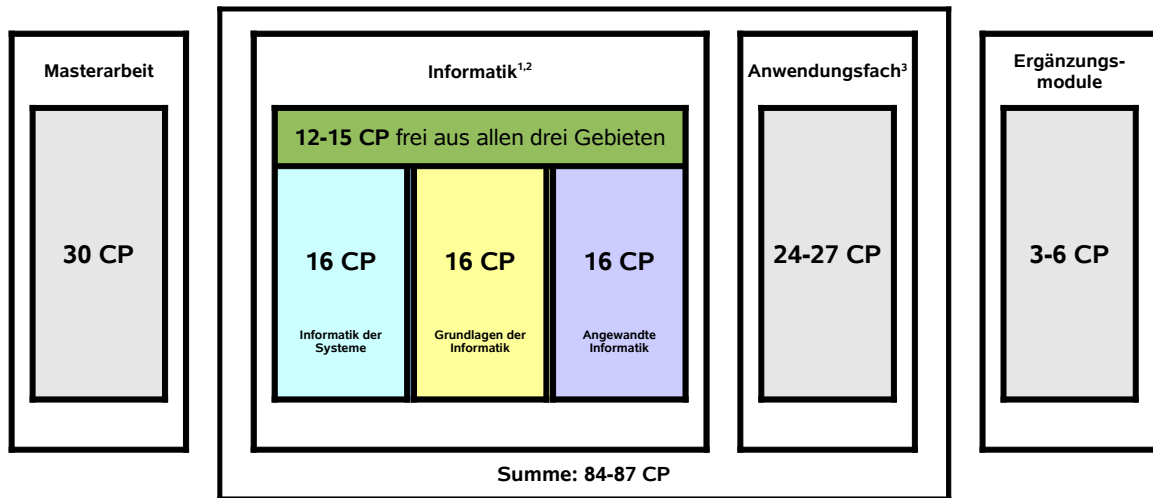
<sup>1</sup>Maximal 27 CP aus den Einführenden Modulen

<sup>2</sup>Muss mindestens ein Praktikum und ein Seminar aus der Informatik enthalten

<sup>3</sup>mögliche Spezialisierungen sind:

Visual Computing, Complex Software Systems, Internet Computing, Design and Analysis of Algorithms, Systems Engineering, Knowledge Processing, Systems Science

## Schwerpunkt: Informatik mit Anwendungsfach (120 CP)

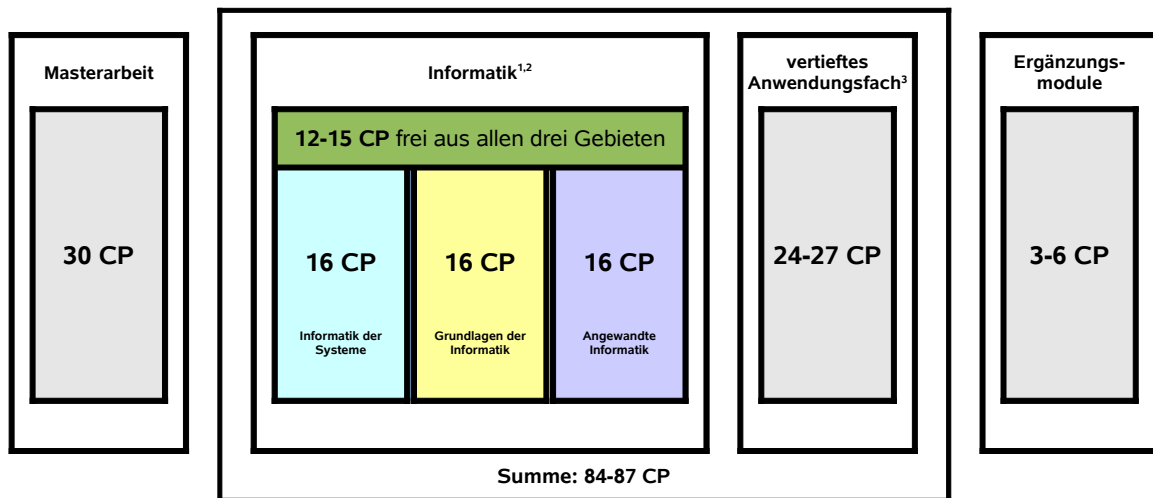


<sup>1</sup>Maximal 27 CP aus den Einführenden Modulen

<sup>2</sup>Muss mindestens ein Praktikum und ein Seminar aus der Informatik enthalten

<sup>3</sup>Muss verschieden von einem bereits im vorangehenden Bachelorstudiengang studierten Anwendungsfach sein

## Schwerpunkt: Informatik mit vertieftem Anwendungsfach (120 CP)



<sup>1</sup>Maximal 27 CP aus den Einführenden Modulen

<sup>2</sup>Muss mindestens ein Praktikum und ein Seminar aus der Informatik enthalten

<sup>3</sup>Das gleiche Anwendungsfach muss bereits als Anwendungsfach im vorangehenden Bachelorstudiengang studiert worden sein

## Anhang II: Übersicht über die Veranstaltungen der informatischen und interdisziplinären Module

	Informatik der Systeme				Grundlagen der Informatik				Angewandte Informatik				Interdisziplinäre Module							
	Veranstaltung	CP	SMS	CP	Veranstaltung	CP	SMS	CP	Veranstaltung	CP	SMS	CP	Veranstaltung	CP	SMS	CP	Veranstaltung	CP	SMS	
Visual Computing																				
Complex Software Systems																				
Internet Computing																				
Design and Analysis of Algorithms																				
Systems Engineering																				
Knowledge Processing																				
Systems Science																				
Einführende Module (außerhalb der Studiengänge)																				
Einführende Module (außerhalb der Studiengänge)																				
sonstige Module (außerhalb der Studiengänge)																				

## Abkürzungen der Veranstaltungen der Informatik:

Veranstaltungs-Nr.	Titel der Veranstaltung	Modul-Nr.
AD	Automatische Deduktion	M-AD
ADR	Advanced Rendering	M-ADR
AE1	Algorithm Engineering 1	M-AE1
AE2	Algorithm Engineering 2	M-AE2
AE-S	Aktuelle Themen im Algorithm Engineering	M-AE-S
AIS	Entwurf analoger integrierter Schaltungen	M-AIS
AK-S	Algorithmen und Komplexität	M-AK-S
ALB	Algorithmisches Lernen in der Bioinformatik	M-ALB
ANIM	Animation	M-ANIM
ApA	Approximationsalgorithmen	M-ApA
AS1	Einführung in Adaptive Systeme	M-AS1
AS2	Adaptive Systeme	M-AS2
AS-PR	Adaptive Systeme	M-AS-PR
ASI-PR	Praktikum Analoge Schaltungen der Informationsverarbeitung	M-ASI-PR
AS-S	Ausgewählte Themen Adaptiver Systeme	M-AS-S
ATThIA	Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik: Algorithmen	M-ATThIA
ATThIA-S	Seminar zu aktuellen Themen der Theoretischen Informatik: Algorithmen	M-ATThIA-S
ATThIM	Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik: Modelle	M-ATThIM
ATThIM-S	Seminar zu aktuellen Themen der Theoretischen Informatik: Modelle	M-ATThIM-S
ATVC	Aktuelle Themen des Visual Computings	M-ATVC
ATVS	Aktuelle Themen aus dem Bereich Verteilte Systeme	M-ATVS
ATWIS	Aktuelle Themen aus der Wirtschaftsinformatik und Simulation	M-ATWIS
AVS	Architekturen verteilter Systeme	M-AVS
AW-MATH2b	Stochastische Prozesse	M-MSP
BI-S	Aktuelle Themen der Bioinformatik	M-BI-S
BK	Bildkommunikation	M-BK
BK1	Beschreibungskomplexität I	M-BK1
BK2	Beschreibungskomplexität II	M-BK2
CEFP	Programmtransformationen und Induktion in funktionalen Programmen	M-CEFP
CG	Grundlagen der Computergraphik	M-CG
CLT	Computational Learning Theory	M-CLT
DB-PR	DBMS-Praktikum	M-DB-PR
DB1	Datenbanksysteme 1	M-DB1
DB2	Datenbanksysteme 2	M-DB2
DB3	Datenbanksysteme 3: Weiterführende Themen im Bereich Datenbanken	M-DB3
DBV	Grundlagen der Digitalen Bildverarbeitung	M-DBV
EAL	Effiziente Algorithmen	M-EAL
EFP	Einführung in die funktionale Programmierung	M-EFP
EM-S	Aktuelle Themen der Entwurfsmethodik	M-EM-S
ES	Eingebettete Systeme	M-ES
EVC	Ergänzungen zu Visual Computing	M-EVC
EXA-PR	Praktikum Experimentelle Algorithmik	M-EXA-PR
FP-PR	Praktikum Funktionale Programmierung	M-FP-PR
FP-S	Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Funktionalen Programmierung	M-FP-S
FSAT	Formale Sprachen und Automatentheorie	M-FSAT
HCI	Human Computer Interaction	M-HCI
IAL	Internet Algorithmen	M-IAL
IMWI	Intelligente Methoden in der Wirtschaftsinformatik	M-IMWI

InRo	Introduction to Robotics	M-InRo
IS-S	Seminar Informationssysteme	M-IS-S
KI	Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz	M-KI
KI-S	Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz	M-KI-S
KRA	Kryptographische Algorithmen	M-KRA
KRY	Kryptographie	M-KRY
KTH	Komplexitätstheorie	M-KTH
KUK-S	Aktuelle Themen zur Kryptographie und Komplexität	M-KUK-S
LD	Logik und Datenbanken	M-LD
LI	Logik in der Informatik	M-LI
LI-S	Seminar Logik in der Informatik	M-LI-S
LK	Logik und Komplexität	M-LK
MAB	Algorithmen und Modelle der Bioinformatik	M-MAB
MDAG	Diskrete und algorithmische Geometrie	M-MDAG
MDSS	Diskrete stochastische Prozesse	M-MDSS
ME	Mustererkennung	M-ME
ME-PR	Praktikum Mikrocontroller und Eingebettete Systeme	M-ME-PR
MEDI	Medizininformatik in a Nutshell	M-MEDI
MFS-S	Neuere Modelle der Formalen Sprachen	M-MFS-S
MKO	Kombinatorische Optimierung	M-MKO
MNDE	Numerical differential equations	M-MNDE
MR	Mixed Reality	M-MR
MSAA	Stochastische Analyse von Algorithmen	M-MSAA
MVS	Modellierung verteilter Systeme	M-MVS
PC	Theorie der Programmiersprachen und Compiler I	M-PC
PC2	Theorie der Programmiersprachen und Compiler II	M-PC2
PDA	Parallel and Distributed Algorithms	M-PDA
PoE1	Principles of E-Commerce I: Business and Technology	M-PoE
PoE2	Principles of E-Commerce II: E-Services and Business Models for the Web	M-PoE2
PVA-PR	Parallelization	M-PVA-PR
RA	Rechnerarchitektur (Computer Architecture)	M-RA
REM	Rechnergestützte Entwurfsverfahren für die Mikroelektronik (Electronic Design Automation)	M-REM
RoVi	Robot and Computer Vision	M-RoVi
Robo-PR	Robotik und visuelle Sensorik	M-Robo-PR
RT	Rechnertechnologie	M-RT
SAFP	Semantik und Analyse von funktionalen Programmen	M-SAFP
SIM	Modellierung und Simulation	M-SIM
SIM-PR	Modellierung und Simulation	M-SIM-PR
SNDA	Statistische und numerische Verfahren der Datenanalyse	M-SNDA
STEM	Spezielle Themen der Entwurfsmethodik	M-STEM
STME	Systemtheorie, Approximation und Optimierung	M-STME
STVC	Spezielle Themen des Visual Computing	M-STVC
SV	Systemverifikation	M-SV
RSA-S	Robuste Systemarchitekturen	M-SYSA-S
VCP	Visual Computing Praktikum	M-VCP
VIS	Visualisation	M-VIS
VKI	Verteilte Künstliche Intelligenz	M-VKI
VKI-PR	Simulation autonomer Systeme	M-VKI-PR
VML	Verteiltes Maschinelles Lernen	M-VML
VS	Einführung in Verteilte Systeme	M-VS
WIS	Wirtschaftsinformatik und Simulation	M-WIS

WIS-PR	Praktikum zur Wirtschaftsinformatik und Simulation	M-WIS-PR
TANI	Aktuelle Themen zu Angewandte Informatik	M-TANI
TGDI	Aktuelle Themen zu Grundlagen der Informatik	M-TGDI
TIDS	Aktuelle Themen zu Informatik der Systeme	M-TIDS

### Anhang III: Katalog der informatischen Einführungsmodule

Die Einführungsmodule sind:

- M-AS1: Einführung in Adaptive Systeme
- M-BK1: Beschreibungskomplexität I
- M-CG: Grundlagen der Computergraphik
- M-DB1: Datenbanksysteme 1
- M-DBV: Digitale Bildverarbeitung
- M-EAL: Effiziente Algorithmen
- M-EFP: Einführung in die funktionale Programmierung
- M-KI: Einführung in die künstliche Intelligenz
- M-LI: Logik in der Informatik
- M-RA: Rechnerarchitektur (Computer Architecture)
- M-REM: Rechnergestützte Entwurfsverfahren für die Mikroelektronik (Electronic Design Automation)
- M-SIM: Modellierung und Simulation
- M-VS: Einführung in Verteilte Systeme

## Anhang IV: Beispielhafte Studienverlaufspläne

### Beispielhafter Studienverlaufplan: Schwerpunkt „Allgemeine Informatik“

	Informatik der Systeme 28 CP	Grundlagen der Informatik 29 CP	Angewandte Informatik 27 CP		
4. Fachsemester	Masterarbeit			30	(30 CP)
3. Fachsemester	M-DBPR DB-PR 4PR 8	M-AES AE-S 2S 4	M-ME ME 3V+1U 6 M-ADR ADR 2V 3 M-VIS VIS 2V+2U 6	Ergänzungs- module 3	
2. Fachsemester	M-AIS AIS 3V+1U 6	M-AE1 AE1 3V+2U 6 M-IAL IAL 3V+2U 6	M-POE PoE 2V+2U 6		
1. Fachsemester	M-EFP EFP 2V+1U 6 M-DB1 DB1 4V+2U 9	M-BK1 BK1 4V+2U 9	M-CG CG 2+2 6	(29 CP)	

### Beispielhafter Studienverlaufplan: Schwerpunkt „Informatik mit Anwendungsfach“

	Informatik der Systeme 23 CP	Grundlagen der Informatik 17 CP	Angewandte Informatik 20 CP		
4. Fachsemester	Masterarbeit			30	(30 CP)
3. Fachsemester	M-AS-PR AS-PR 4PR 8	M-KTH KTH 3V+2U 8	M-ATVC ATVC 2S 4	Ergänzungs- module 3  Module des Anwendungsfaches 8	
2. Fachsemester	M-AS2 AS2 2V+1U 5 M-AS-S AS-S 2S 4		M-IMWI IMWI 2V+2U 6 M-HCI HCI 2V+1U 4		
1. Fachsemester	M-RA RA 3V+1U 6	M-EAL EAL 4V+2U 9	M-SIM SIM 4V 6	(29 CP)	

### Beispielhafter Studienverlaufplan: Schwerpunkt „Informatik mit vertieftem Anwendungsfach“

	Informatik der Systeme 19 CP	Grundlagen der Informatik 18 CP	Angewandte Informatik 25 CP		
4. Fachsemester	Masterarbeit			30	(30 CP)
3. Fachsemester	M-KIS KIS 2S 4	M-KRA KRA 4V+2U 9	M-VCP VCP 2PR 5	Ergänzungs- module 3  Module des vertieften Anwendungsfaches 12	
2. Fachsemester	M-AD AD 3V+1U 6		M-ANIM ANIM 2V+1U 6 M-InRo InRo 3V+1U 6		
1. Fachsemester	M-CLT CLT 4V+2U 9	M-KRY KRY 4V+2U 9	M-CG CG 2V+2U 6	(30 CP)	

### Beispielhafter Studienverlaufplan: Schwerpunkt „Spezialisierung Visual Computing“

	Informatik der Systeme 18 CP (0)**	Grundlagen der Informatik 18 CP (0)**	Angewandte Informatik 48 CP (24)**		
4. Fachsemester	Masterarbeit			30	(30 CP)
3. Fachsemester	M-AS2 AS2 2V+1U 6 M-AS-S AS-S 2S 4		M-STVC STVC* 2V+1U 5 M-ADR ADR 2V 3 M-VCP VCP* 4PR 5	Ergänzungs- module 3	
2. Fachsemester	M-MVS MVS 2V 3	M-ApA ApA 3V+2U 6 M-AKS AK-S 2S 4	M-BK BK 2V+1U 5 M-MR MR* 2V+1U 5 M-ATVC ATVC 2S 4		
1. Fachsemester	M-RA RA 3V+1U 6	M-STME STME 2V+2U 6	M-CG CG 2V+2U 6 M-VIS VIS* 2V+1U 6 M-DBV DBV 2V+2U 6	(30 CP)	

\* gewählte Module der Spezialisierung „Visual Computing“ (Summe 24 CP)

\*\* (X CP) (Y) : insgesamt X CP davon Y CP im Bereich der Spezialisierung angerechnet



**Beispielhafter Studienverlaufsplan: Schwerpunkt „Spezialisierung Internet Computing“**

	Informatik der Systeme	39 CP (14)**	Grundlagen der Informatik	17 CP (0)**	Angewandte Informatik	28 CP (10)**			
4. Fachsemester	Masterarbeit						30	(30 CP)	
3. Fachsemester	M-DB-PR* DB-PR* 4V+2U 6	M-DB3 DB3 2V+2U 6	M-VIS VIS 2V+2U 6	M-POE PoE* 2V+2U 6	Ergänzungs- module		3	(29 CP)	
2. Fachsemester	M-DB2 DB2* 2V+2U 6	M-IS-S IS-S 2S 4	M-IAL IAL 3V+2U 8	M-RoVi RoVi 3V+1U 6	M-HCI HCI* 2V+1U 4	Ergänzungs- module		3	(31 CP)
1. Fachsemester	M-DB-1 DB1 4V+2U 9	M-ES ES 3V+1U 6	M-EAL EAL 4V+2U 9	M-IMWI IMWI 2V+2U 6	Ergänzungs- module			(30 CP)	

\* gewählte Module der Spezialisierung „Internet Computing“ (Summe 24 CP)

\*\* (X CP) (Y) : insgesamt X CP davon Y CP im Bereich der Spezialisierung angerechnet

**Beispielhafter Studienverlaufsplan: Schwerpunkt „Spezialisierung Complex Software Systems“**

	Informatik der Systeme	37 CP (18)**	Grundlagen der Informatik	25 CP (0)**	Angewandte Informatik	24 CP (6)**			
4. Fachsemester	Masterarbeit						30	(30 CP)	
3. Fachsemester	M-ATVS ATVS 2S 4	M-DB2 DB2	M-SAFP SAFP 2V+1U 6	M-KRY KRY 4V+2U 9	M-InRo InRo 3V+1U 6	M-POE PoE 2V+2U 6	Ergänzungs- module	3	(33 CP)
2. Fachsemester	M-FP-PR FP-PR 4V+2U 9	M-FPS FP-S* 2S 4	M-DB2 DB2* 2V+2U 6	M-KTH KTH 3V+2U 8	Ergänzungs- module		3	(29 CP)	
1. Fachsemester	M-EFP EFP 2V+1U 6	M-CEFP CEFP 2V+1U 5	M-PC PC 3V+2U 8	M-IMWI IMWI* 2V+2U 6	B-SIM SIM 4V 6	Ergänzungs- module			(30 CP)

\* gewählte Module der Spezialisierung „Complex Software Systems“ (Summe 24 CP)

\*\* (X CP) (Y) : insgesamt X CP davon Y CP im Bereich der Spezialisierung angerechnet

**Beispielhafter Studienverlaufsplan: Schwerpunkt „Spezialisierung Design and Analysis of Algorithms“**

	Informatik der Systeme	19 CP (0)**	Grundlagen der Informatik	45 CP (24)**	Angewandte Informatik	21 CP (0)**				
4. Fachsemester	Masterarbeit						30	(30 CP)		
3. Fachsemester			M-EXA-PR EXA-PR* 4V+2U 9	M-AE2 AE2* 3V+2U 8	M-AK-S AK-S 2S 4	M-SNDA SNDA 3V+1U 6	Ergänzungs- module	3	(29 CP)	
2. Fachsemester	M-IS-S IS-S 2S 4	M-AIS AIS 3V+1U 6	M-KRY KRY 4V+2U 9	M-MAB MAB 4V+2U 9	Ergänzungs- module		3	(31 CP)		
1. Fachsemester	M-CLT CLT 4V+2U 9			M-ATThIA ATThIA 3V+2U 8	M-AE1 AE1* 3V+2U 8	M-REM REM 3V+1U 6	Ergänzungs- module			(31 CP)

\* gewählte Module der Spezialisierung „Design and Analysis of Algorithms“ (Summe 24 CP)

\*\* (X CP) (Y) : insgesamt X CP davon Y CP im Bereich der Spezialisierung angerechnet

**Beispielhafter Studienverlaufsplan: Schwerpunkt „Spezialisierung Systems Engineering“**

	Informatik der Systeme	37 CP (12)**	Grundlagen der Informatik	23 CP (6)**	Angewandte Informatik	25 CP (6)**				
4. Fachsemester	Masterarbeit						30	(30 CP)		
3. Fachsemester	M-SV SV* 3V+1U 6	M-AS2 AS2 2V+1U 5	M-AS-S AS-S 2S 4	M-VKI-PR VKI-PR 4V+2U 9	M-VKI VKI 2V+1U 5	Ergänzungs- module		3	(31 CP)	
2. Fachsemester	M-AIS AIS* 3V+1U 6	M-EM-S EM-S 2S 4	M-AVS AVS* 4V 9	M-APa ApA 3V+2U 8	M-InRo InRo* 3V+1U 6	Ergänzungs- module		3	(33 CP)	
1. Fachsemester	M-ES ES 3V+1U 6			M-BK1 BK1 4V+2U 9	M-STME STME* 2V+2U 6	M-REM REM 3V+1U 6	Ergänzungs- module			(27 CP)

\* gewählte Module der Spezialisierung „Systems Engineering“ (Summe 24 CP)

\*\* (X CP) (Y) : insgesamt X CP davon Y CP im Bereich der Spezialisierung angerechnet

### Beispielhafter Studienverlaufsplan: Schwerpunkt „Spezialisierung Knowledge Processing“

	Informatik der Systeme	47 CP (24)**	Grundlagen der Informatik	24 CP (0)**	Angewandte Informatik	17 CP (0)**		
4. Fachsemester	Masterarbeit						30	(30 CP)
3. Fachsemester	M-AS-PR AS-PR 4PR 6	M-EFP EFP 2V+1U 6	M-KIS KI-S 2S 4	M-PC PC 3V+2U 8	M-InRo InRo 3V+1U 6		(31 CP)	
2. Fachsemester	M-AD AD* 3V+1U 6	M-AS2 AS2* 2V+1U 6	M-AS-S* AS-S* 2S 4	M-PDA PDA 3V+2U 8	M-MR MR 2V+1U 5	Ergänzungsmodule 3	(31 CP)	
1. Fachsemester	M-KI KI 3V+1U 6	M-CLT CLT* 4V+2U 9	M-FSAT FSAT 3V+2U 8	M-ME ME 3V+1U 6			(29 CP)	

\* gewählte Module der Spezialisierung „Knowledge Processing“ (Summe 24 CP)      \*\* (X CP) (Y) : insgesamt X CP davon Y CP im Bereich der Spezialisierung angerechnet

### Beispielhafter Studienverlaufsplan: Schwerpunkt „Spezialisierung Systems Science“

	Informatik der Systeme	20 CP (0)**	Grundlagen der Informatik	28 CP (4)**	Angewandte Informatik	19 CP (0)**	Interdisziplinäre Module	22 CP (22)**
4. Fachsemester	Masterarbeit						30	(30 CP)
3. Fachsemester	M-EFP EFP 2V+1U 5		M-MFS MFS 2S 4	M-FSAT FSAT 3V+2U 8	M-ANIM ANIM 2V+1U 5		M-MKO MKO* 4V+2U 9	(31 CP)
2. Fachsemester	M-AD AD 3V+1U 6		M-BK2 BK2 3V+2U 8		M-SIM-PR SIM-PR 2PR 6	Ergänzungsmodule	M-MNDE MNDE 4V+2U 8	(33 CP)
1. Fachsemester	M-DB1 DB1 4V+2U 9		M-KTH KTH 3V+2U 8		M-SIM SIM 2V 6		M-MDSS MDSS 3V+1U 5	(28 CP)

\* gewählte Module der Spezialisierung „Systems Science“ (Summe 26 CP)      \*\* (X CP) (Y) : insgesamt X CP davon Y CP im Bereich der Spezialisierung angerechnet

### Studiengangspezifisches Abkürzungsverzeichnis

#### Fachgebiete

ANI	<u>A</u> ngewandte <u>I</u> nformatik
GDI	<u>G</u> rundlagen <u>d</u> er <u>I</u> nformatik (Gebiet)
IDS	<u>I</u> nformatik <u>d</u> er <u>S</u> ysteme (Gebiet)

#### Spezialisierungen

<b>CoSoSy</b>	<u>C</u> omplex <u>S</u> oftware <u>S</u> ystems
<b>DeAnA</b>	<u>D</u> esign and <u>A</u> nalysis of <u>A</u> lgorithms
<b>KnPr</b>	<u>K</u> nowledge <u>P</u> rocessing
<b>InCo</b>	<u>I</u> nternet <u>C</u> omputing
<b>SyEn</b>	<u>S</u> ystems <u>E</u> ngineering
<b>SySc</b>	<u>S</u> ystems <u>S</u> cience
<b>ViCo</b>	<u>V</u> isual <u>C</u> omputing

#### Lehrformen

M:	<u>M</u> aster-Arbeit
PR:	<u>P</u> raktikum
S:	<u>S</u> eminar
TL:	<u>T</u> utoriumsleitung
Ü:	<u>Ü</u> bung
V:	<u>V</u> orlesung

## V.1 Module aus dem Fachgebiet "Informatik der Systeme"

<b>M-AS1: Einführung in Adaptive Systeme</b>			
Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Einführendes Modul			
Credit Points: 4	Rhythmus: zweijährig	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung AS1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 80-minütige Klausur.			
<b>Einführung in Adaptive Systeme</b>			
Veranstaltungs-Nr.: AS1	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: zweijährig	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Veranstaltung bietet eine Einführung in Grundmechanismen und Architekturen Adaptiver Systeme.</p> <p>Lernziele: Konzeptuelles Verständnis von Fakten, Methoden und Implementierung Adaptiver Systeme: Muster, Klassifikation, Approximation, stochast. Mustererkennung, Diagnosesysteme, PCA, ICA, Fuzzy-Systeme, Evolutionäre Algorithmen. Dabei soll auch die Fähigkeit erworben werden, die Methoden sachgerecht anzuwenden.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Grundwissen Lineare Algebra, Stochastik</p>			

## M-EFP: Einführung in die funktionale Programmierung

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Einführendes Modul

Credit Points: 5

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung EFP.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 100-minütige Klausur.

### Einführung in die funktionale Programmierung

Veranstaltungs-Nr.: EFP

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Nach einem Überblick über aktuelle nicht-strikte und strikte funktionale Programmiersprachen (Clean, Haskell, Scheme, ML, Common-Lisp) werden folgende Themen besprochen:

- Kernsprache KFP, Lambda-Kalkül, Normalformen, WHNF
- Polymorphe Typsysteme, Typklassen
- Programmiertechniken in funktionalen Programmiersprachen, Rekursion, Iteration, Modularisierung, Datenstrukturen, Listen, List Comprehensions, Bäume, Graphen, Kombinatoren, Erfolgslisten, Parsen, Monadisches Programmieren
- Compilierung und Implementierungsmethoden, G-Maschine, Graphreduktion, STG-Maschine, Speicherverwaltung, Garbage Collection.

Lernziele:

- Verständnis der grundlegenden Programmiertechniken in funktionalen Programmiersprachen mit polymorphem Typsystem
- Wissen zu den Techniken der Implementierung eines Compilers sowie zu den technischen Grundlagen der Compilierung der verzögerten Auswertung von funktionalen Programmiersprachen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Modul B-PRG.

## M-CEFP: Programmtransformationen und Induktion in funktionalen Programmen

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: CoSoSy, KnPr

Credit Points: 5

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CEFP ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 100-minütige Klausur.

### Programmtransformationen und Induktion in funktionalen Programmen

Veranstaltungs-Nr.: **CEFP**

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Folgende Inhalte sind u.a. vorgesehen:

- Operationale Semantik,
- Kontextuelle Präordnung und Gleichheit,
- Korrekte Programmtransformationen,
- induktive Beweismethoden.

Lernziele: Kenntnisse von operationalen und kontextuellen Semantiken von Programmiersprachen im Allgemeinen. Fähigkeit zur Beurteilung von programmiersprachlichen Konzepten auf der Basis der verschiedenen operationalen Formen einer Semantik. Zusammenhang Programmtransformationen, Optimierung und Korrektheit

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse im Bereich der funktionalen Programmierung, wie sie z.B. im Modul M-EFP vermittelt werden.

## M-KI: Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Einführendes Modul

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung KI.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz

Veranstaltungs-Nr.: KI

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Themen der Vorlesung sind: Fragestellungen und Ziele der künstliche Intelligenz, Philosophische Fragen, Suche und Suchmethoden, Wissensrepräsentation und Inferenz, Prädikatenlogik, Konzept-Logiken, Darstellung von Zeit, Vages Wissen (Fuzzy-, Probabilistisches Schließen), Nichtmonotone Logik und Schließen, modale Logiken, Situationslogik, Planen, spezifische Programmiersprachen und Methoden wie PROLOG, regelbasiertes Programmieren, funktionales Programmieren, Constraints, Anwendungen, Verarbeitung natürlicher Sprache, Genetische Algorithmen.

**Lernziele:** Grundlegende Techniken der Repräsentation, Schlußfolgerungen und Verarbeitung von Wissen sollen erlernt werden; Fähigkeit zur Abwägung der am besten geeigneten Formalismen und Kalküle bzw. der am besten geeigneten Spezialisierung von Methoden für unterschiedliche Anwendungsszenarien.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Modul B-PRG.

## M-MVS: Modellierung verteilter Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: CoSoSy, InCo, SyEn

Credit Points: 3

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MVS ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Modellierung verteilter Systeme

Veranstaltungs-Nr.: MVS

SWS: 2 V

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Die Bewertung der Leistungsfähigkeit eines verteilten Systems erfordert ein abgestimmtes Instrumentarium an Methoden zur Modellierung und Analyse der kausalen und zeitlichen Abläufe im System. Die Vorlesung führt zu einer Auswahl an ausgewählten Methoden der formalen Beschreibung und Verifikation von Protokollen ein, um den Nachweis der funktionellen Leistungsfähigkeit eines Systems zu ermöglichen. Zum anderen werden analytische Modelle behandelt, die die Antwortzeit und den Durchsatz verteilter Systeme, in Abhängigkeit von Lastparametern, abschätzen helfen. Methoden der Kapazitätsplanung werden ebenfalls adressiert. Zur Konkretisierung der Methoden werden existierende Protokolle und Systemarchitekturen herangezogen. Mit der Vorlesung werden zudem Orientierungshilfen zu Entwurf, Implementierung und Betrieb verteilter Systeme vermittelt.

**Lernziele:** Grundlegende Prinzipien und Methoden der Modellierung verteilter Systeme und deren Einsatzspektren sollen verstanden und vertieft werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Basiskenntnisse in verteilten Systemen.

## M-VS: Einführung in Verteilte Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Einführendes Modul

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung VS ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Einführung in Verteilte Systeme

Veranstaltungs-Nr.: VS

SWS: 4 V

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung führt in die technischen Grundlagen und in die Strukturierung von Kommunikationssystemen und Protokollen ein, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anforderungen von Daten-, Audio-, Video- und Multimediakommunikation an die Übertragungsqualität. Es werden allgemeine Prinzipien der Verteilung von Daten, Funktionen, Berechnungen und deren Kontrolle behandelt. Darüberhinaus wird auf Aspekte der Hochgeschwindigkeitsübertragung und der Mobilkommunikation eingegangen. Verdeutlicht werden die Themenkomplexe an modernen Technologien des Internet, World Wide Web und Grid Computing.

**Lernziele:** Die grundlegenden Architekturen und Protokolle verteilter Systeme sollen verstanden werden und Evolutionsperspektiven verteilter Systeme eingeschätzt werden können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## M-AVS: Architekturen verteilter Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: CoSoSy, InCo, SyEn

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AVS ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Moduls M-VS.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Architekturen verteilter Systeme

Veranstaltungs-Nr.: AVS

SWS: 4 V

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung behandelt grundlegende Organisationsprinzipien für verteilte Systeme und verteilte Anwendungen. Existierende Paradigmen wie z.B. Service-orientierte Architekturen, Peer-to-Peer Systeme und Grid Computing werden im Modell und in aktuell konkreten Realisierungen betrachtet, auch unter Berücksichtigung von Aspekten wie Leistungsfähigkeit, Skalierbarkeit und Sicherheit. Internet-basierte Systeme und Anwendungen stehen dabei im Vordergrund (z.B. Web-Dienste, Verteilung und Retrieval von Information, soziale Netzwerke). Emergente Trends der Selbstorganisation und deren potentielle Einsatzspektren für verteilte Systeme werden aufgezeigt.

**Lernziele:** Grundlegende Prinzipien und Methoden der Architekturen verteilter Systeme und deren Einsatzspektren sollen verstanden und vertieft werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls M-VS.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Formale Beschreibungstechniken für Systeme.



## M-PVA-PR: Parallelization

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: **DeAnA**, **InCo**

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung PVA-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von PVA-PR: Keine.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten Implementierung der Aufgaben (inkl. Vorführung und Dokumentation) ausgestellt.

### Parallelization

Veranstaltungs-Nr.: **PVA-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Englisch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Das Praktikum soll in den Entwurf und Implementierung exemplarischer paralleler und verteilter Algorithmen einführen. Hierzu ist die Voraussetzung die Vorlesung mit dem gleichnamigen Titel im Bereich der Theoretischen Informatik (Prof. Dr. Schnitger). Die Programmentwicklung erfolgt auf dem Cluster des Instituts, für Produktionsläufe ist auch das CSC-Cluster (Universität) vorgesehen. Hierzu ist im Praktikum eine Einarbeitung in die entsprechenden Cluster-Plattformen eingeplant.

**Lernziele:** Anwendungskompetenz: Kenntnisse im Umgang mit Plattformen und Werkzeugen für Parallelverarbeitung und in Softwaretechnik für parallele Systeme. Teamkompetenz.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Inhalte der Veranstaltung PDA aus dem Modul M-PDA.

## M-DB-PR: DBMS-Praktikum

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung DB-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von DB-PR: Erfolgreicher Abschluss des Moduls M-DB1 oder des Moduls M-DB2

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten Implementierung der Aufgaben (inkl. Vorführung und Dokumentation) ausgestellt.

### DBMS-Praktikum

Veranstaltungs-Nr.: **DB-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Das Praktikum erstreckt sich von der Daten-Modellierung, über deren Implementierung und Nutzung in einer realen Datenbank, bis hin zu Aufgaben, die interne Vorgänge eines DBMS verdeutlichen sollen. Diese Aufgaben sollen einzeln und/oder in Gruppen gelöst werden.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen Sicherheit im praktischen Umgang mit Datenbankmanagementsystemen (DBMS) gewinnen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Kenntnisse der Inhalte der Veranstaltungen Datenbanksysteme 1 und Datenbanksysteme 2.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse aus den Bereichen Programmierung, Datenstrukturen und Datenbanken.

## M-IS-S: Seminar Informationssysteme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: CoSoSy, InCo

Credit Points: 4

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung IS-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Seminar Informationssysteme

Veranstaltungs-Nr.: IS-S

SWS: 2 S

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Es werden aktuelle Themen aus den Bereichen Internet, Datenbanken, etc. behandelt.

Lernziele: Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Literatur, sowie Einordnung und Analyse der Texte zur Wiedergabe in einer Präsentation. Erlernen von Techniken zum wissenschaftlichen Schreiben und Präsentieren. Erörterung wissenschaftlicher Probleme im Team.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Beherrschung der englischen Sprache. Kenntnisse aus dem Bereich Internet, Datenbanken, etc. sind von Vorteil.

## M-AD: Automatische Deduktion

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: KnPr

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AD ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Automatische Deduktion

Veranstaltungs-Nr.: AD

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

Inhalt: Folgende Inhalte sind u.a. vorgesehen:

- Grundlagen und Anwendungen automatischer Deduktionssysteme
- Aussagen- und Prädikatenlogik
- Resolutionskalkül
- Logische Programmierung
- Tableauekalküle
- Modallogik
- Termersetzungssysteme

Lernziele: Erwerben der Kenntnis grundlegender Kalküle, Verfahren und Methoden aus dem Gebiet der automatischen Deduktion. Die Studierenden sollen befähigt werden, die Fähigkeiten, Besonderheiten und auch Beschränkungen von automatischen Deduktionssystemen einordnen zu können, auch solchen, die in der Vorlesung nicht besprochen wurden.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## M-SAFP: Semantik und Analyse von funktionalen Programmen

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: CoSoSy, KnPr

Credit Points: 5

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung SAFP ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 100-minütige Klausur.

### Semantik und Analyse von funktionalen Programmen

Veranstaltungs-Nr.: SAFP

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Folgende Inhalte sind u.a. vorgesehen:

- Denotationale Semantik (u.a. auch von imperativen Programmiersprachen)
- Striktheits- und Demandanalyse
- Strikte funktionale Programmiersprachen
- Gleichheitsbeweise für funktionale Programmiersprachen
- Nichtdeterminismus und I/O

Lernziele: Kenntnisse von Semantiken von Programmiersprachen im allgemeinen. Fähigkeit zur Beurteilung von programmiersprachlichen Konzepten auf der Basis der verschiedenen Formen einer Semantik. Optimierung und Analyse von funktionalen Programmiersprachen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse im Bereich der funktionalen Programmierung, wie sie z.B. im Modul M-EFP vermittelt werden.

## M-FP-PR: Praktikum Funktionale Programmierung

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: **CoSoSy**

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung FP-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von FP-PR: Keine.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten Implementierung der Aufgaben, inkl. Vorführung und angemessener Dokumentation, ausgestellt.

### Praktikum Funktionale Programmierung

Veranstaltungs-Nr.: **FP-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Im Praktikum werden umfangreichere Programme in modernen funktionalen Programmiersprachen, vorzugsweise in Haskell, implementiert. Vorgesehene Themen hierbei sind:

- Implementierung eines Compilers einer kleinen Programmiersprache, wobei sämtliche Phasen wie Lexikalische Analyse, Parsen, Zwischencodeerzeugung, Optimierung und Codegenerierung im Laufe des Praktikums umgesetzt werden.
- Anwendungsprogrammierung mit funktionalen Sprachen, insbesondere unter Verwendung bestehender Bibliotheken zur Programmierung graphischer Benutzeroberflächen.
- Verifikation von funktionalen Programmen. Implementierung von Verifikations-Teilaufgaben mittels spezialisierter Testsysteme, auf der Basis der operationalen Semantik. Verifikation mit Hilfe von automatischen oder halbautomatischen Beweisern.
- Implementierung von Modulen, die Algorithmen aus dem Gebiet der Deduktion bereitstellen.

Lernziele: Anwendungskompetenz in der Programmierung mit funktionalen Programmiersprachen. Erfahrung mit der Konzeption, Umsetzung und Dokumentation von Softwareprojekten. Teamkompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse in funktionalen Programmiersprachen z.B. ML-Varianten oder Haskell.

## M-FP-S: Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Funktionalen Programmierung

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: **CoSoSy**

Credit Points: 4

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung FP-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Funktionalen Programmierung

Veranstaltungs-Nr.: **FP-S**

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Im Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Funktionalen Programmierung behandelt.

Lernziele: Erarbeiten von Kenntnissen neuester Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Funktionalen Programmierung. Verstehen wissenschaftlicher Originaltexte, Fähigkeiten zur Einordnung der Inhalte und Aussagen, sowie deren Wiedergabe in eigener Darstellung. Vortrag und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte in begrenztem Zeitrahmen. Strukturierte Vorgehensweise bei der Literaturrecherche.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse im Bereich der Funktionalen Programmierung, wie sie z.B. im Modul EFP vermittelt werden.

## M-KI-S: Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: KnPr

Credit Points: 4

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung KI-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz

Veranstaltungs-Nr.: KI-S

SWS: 2 S

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Im Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz behandelt.

Lernziele: Kenntnisse neuester Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz. Verstehen wissenschaftlicher Originaltexte, Fähigkeiten zur Einordnung der Inhalte und Aussagen, sowie deren Wiedergabe in eigener Darstellung. Vortrag und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte in begrenztem Zeitrahmen. Strukturierte Vorgehensweise bei der Literaturrecherche.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse im Bereich der Künstlichen Intelligenz.

## M-AS2: Adaptive Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: KnPr, SyEn

Credit Points: 5

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AS2 ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 100-minütige Klausur.

### Adaptive Systeme

Veranstaltungs-Nr.: AS2

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Die Veranstaltung bietet eine Vertiefung in Grundmechanismen und Architekturen Adaptiver Systeme.

Lernziele: Das konzeptuelle Verständnis von Fakten, Methoden und Implementierung Adaptiver Systeme der Veranstaltung AS1 wird hier vertieft und die Fähigkeit erarbeitet, die Methoden zu beurteilen und selbst weiter zu entwickeln.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Grundwissen Lineare Algebra, Stochastik

## M-AS-S: Ausgewählte Themen Adaptiver Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: KnPr

Credit Points: 4

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AS-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Ausgewählte Themen Adaptiver Systeme

Veranstaltungs-Nr.: AS-S

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Die Veranstaltung behandelt aktuelle Techniken adaptiver Systeme, insbesondere der Datenanalyse (Bilder, Sprache, medizin. und wirtschaftl. Daten)

Lernziele: Die Studierenden lernen aktuelle Analysetechniken und Anwendungen kennen und üben sich in Literatursuche und Präsentationstechniken ein.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Englischkenntnisse

## M-AS-PR: Praktikum Adaptive Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: KnPr

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AS-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von AS-PR: Keine.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten Implementierung der Aufgaben (inkl. Vorführung und Dokumentation) ausgestellt.

### Adaptive Systeme

Veranstaltungs-Nr.: AS-PR

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Das Praktikum führt in Grundtechniken Adaptiver Systeme, insbesondere adaptiver Datenanalyse und Datenmodellierung, ein.

Lernziele: Kenntnisse über adaptive Mechanismen und zur selbständigen Bearbeitung von Daten. Anwendungskompetenz im Bereich adaptiver Mechanismen; Teamkompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Modul B-PRG-PR, Modul B-AS und Kenntnisse in Java.

## M-DB1: Datenbanksysteme 1

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Einführendes Modul

Credit Points: 9

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung DB1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Datenbanksysteme 1

Veranstaltungs-Nr.: DB1

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** In der Vorlesung werden die Grundlagen von Datenbanksystemen vermittelt. Themen der Vorlesung sind: Konzeptionelles Datenbankdesign; Methoden des Datenbankdesigns; Entity-Relationship-Modell; Relationales Datenmodell; Umsetzung des Entity-Relationship-Modells; Relationale Algebra; Anfragesprache SQL; Optimierung; Funktionale Abhängigkeit; Normalformen; Transaktionen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen imstande sein, eine Datenbank zu entwerfen, die in ihrer Struktur den formalen Anforderungen entspricht. Weiterhin soll der Umgang mit Datenbanken beherrscht werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Weiterführende Kenntnisse in Betriebssystemen, Programmiersprachen und Mathematik.

## M-DB2: Datenbanksysteme 2

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung DB2.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Datenbanksysteme 2

Veranstaltungs-Nr.: DB2

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** In der Vorlesung werden die Grundlagen zur Implementierung von Datenbanksystemen vermittelt. Themen der Vorlesung sind: Physikalische Datenorganisation (wie Hashorganisation, Indexdateien, B\*-Bäume); Abfrage-Optimierungen (wie Joinechniken, Implementierung von Joins); Transaktionen und Recovery.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen die internen Abläufe und Datenstrukturen eines Datenbanksystems verstehen und anwenden können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Weiterführende Kenntnisse in Betriebssystemen, Programmiersprachen und Mathematik. Inhalte des Moduls M-DB1.

## M-DB3: Datenbanksysteme 3: Weiterführende Themen im Bereich Datenbanken

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: InCo, CoSoSy

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung DB3

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Datenbanksysteme 3: Weiterführende Themen im Bereich Datenbanken

Veranstaltungs-Nr.: **DB3**

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 4 CP

Inhalt: In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:

- Integration von objektorientierten Sprachen und Datenbanken
- Objektrelationale und erweiterte relationale Systeme, Objektdatenbanken
- Verteilte Datenbanken
- Datenbanken und Internet
- Data Mining-Konzepte
- Aktuelle und neue Datenbanktechnologien und Anwendungen

Lernziele: Kennenlernen fortgeschrittener Themen und Fragestellungen zu Datenbanken aus Forschung und Unternehmens-Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse der Inhalte der Veranstaltungen Datenbanksysteme 1 und Datenbanksysteme 2.

## M-ATVS: Aktuelle Themen aus dem Bereich Verteilte Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: CoSoSy, SyEn, InCo

Credit Points: 4

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ATVS ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Aktuelle Themen aus dem Bereich Verteilte Systeme

Veranstaltungs-Nr.: **ATVS**

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Es werden aktuelle Forschungsansätze aus dem Bereich „Verteilte Systeme“ vorgestellt.

Lernziele: Überblick über existierende Forschungsansätze und Entwicklungstendenzen sowie ihr Bezug zu aktuell eingesetzten Techniken.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse über Grundlagen Verteilter Systeme.



## M-RA: Rechnerarchitektur (Computer Architecture)

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Einführendes Modul

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung RA ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

## Rechnerarchitektur (Computer Architecture)

Veranstaltungs-Nr.: RA

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung behandelt die architekturellen und implementierungstechnischen Aspekte moderner Mikroprozessoren. Im ersten Teil der Vorlesung wird kurz in die grundlegenden technologischen und entwurfstechnischen Voraussetzungen eingeführt. Nach dieser Einführung in die Mikroelektronik wird das sog. von-Neumann resp. Harvard-Ausführungsmodell behandelt. Es bildet nach wie vor die Grundlage moderner sequentieller Mikroprozessoren. Als Einstieg in die Welt der Mikroprozessoren eignet sich das Register-Transfer-Modell und die Methodik des Register-Transfer-Entwurfs. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Instruktionssatzarchitektur (ISA), da sie die Basis für das Programmiermodell ist. Im Fortgang der Vorlesung werden dann nur noch Prinzipien behandelt, die ausschließlich der Durchsatzserhöhung dienen. Hierzu wird aufbauend auf den Grundlagen rein sequentieller skalarer Architekturen in die Instruktionparallelität (ILP) eingeführt. Die ILP ist die Grundlage operationsparalleler Architekturen und damit die Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit moderner Mikroprozessoren. Es wird davon ausgegangen, dass einige wenige grundlegende Techniken zusammen mit den spekulativen Ausführungsprinzipien, den ILP tragen. Die Implementierung dieser Techniken erfolgt entweder statisch zur Compilezeit (VLIW) oder dynamisch zur Laufzeit mittels Hardware (Superskalarität). Heutige Prozessoren schöpfen aus der Vermischung der ILP-Techniken und ihrer Implementierungsvarianten ihre Synergieeffekte, wobei insbesondere auch die „virtuellen“ Prozessoren zu erwähnen sind. Letztere werden am Beispiel des Code morphing eingeführt. Die Behandlung der Datenabhängigkeiten, der Kontroll- und Ressourcenkonflikte sowie der Möglichkeit einer spekulativen Programmausführung wird am Beispiel des Pipelining durchgeführt. Der zweite Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit Speicherstrukturen, Bussystemen der E/A-Organisation und Interrupts sowie den grundlegenden Controllerkonzepten. Der dritte Teil der Veranstaltung gibt einen Überblick über parallele Architekturen, insbesondere eine Klassifikation paralleler Prozessoren, ihrer Programmiermodelle und der Verbindungsnetzwerke.

**Lernziele:** Verständnis der Funktionsweise moderner operationsparalleler Prozessoren (VLIW, Superskalar, EPIC) und Kenntnisse der grundlegenden Konzepte der Instruktionparallelität. Vertiefte Kenntnisse der wichtigsten Komponenten der Hardware-System-Architektur auf Makro- und Mikroebene. Dieses Lernziel ist von besonderer Bedeutung, da Prozessoren heute in Systeme aller Lebensbereiche vordringen. Sie werden dann als Eingebettete Systeme bezeichnet und meist als „System on chip“ entworfen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse über den Entwurf digitaler Systemesind wünschenswert.

## M-ES: Eingebettete Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ES ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Eingebettete Systeme

Veranstaltungs-Nr.: ES

SWS: 3 V , 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Als eingebettete Systeme (*embedded systems*) werden Datenverarbeitungssysteme bezeichnet, die in ein technisches Umfeld eingebettet sind. Sie interagieren mit diesem Umfeld und stellen ihre Datenverarbeitungsleistung zur Steuerung und Überwachung zur Verfügung. Ihre Bedeutung hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Dieser Trend wird sich noch verstärkt in der Zukunft fortsetzen. Anwendungsfelder reichen von einfachsten lokalen Steuerungen (wie z.B. die Steuerung einer Kaffeemaschine) bis hin zu komplexen, verteilten und heterogenen Strukturen (z.B. zur Kontrolle eines autonom agierenden Fahrzeuges). Hierbei wird oft digitale in Kombination mit analoger Hardware benutzt.

Nach einer Einführung in die Grundprinzipien befasst sich die Vorlesung im ersten Teil daher ausführlich mit den bevorzugten Hardware-Plattformen für eingebettete Systeme wie Mikrocontrollern und Signalprozessoren. Auch wird auf die Verbindung zum Umfeld mittels Bussen (z.B. Feld- und Peripheriebusse) eingegangen. Da eingebettete Systeme in den meisten Fällen von ihrem Umfeld diktierte Zeitbedingungen einhalten müssen, widmet sich ein weiterer Teil der Vorlesung den Echtzeitaspekten. Hier werden verschiedene Techniken und Prinzipien vorgestellt und diskutiert, die ein Einhalten solcher Zeitbedingungen in eingebetteten Systemen ermöglichen. Der Entwurf heterogener und verteilter eingebetteter Systeme ist ein weiterer Schwerpunkt der Vorlesung. Insbesondere in Kombination mit Echtzeitaspekten und den bei eingebetteten Systemen oft beschränkten Ressourcen (z.B. in Rechenleistung, Speicher- und Energiebedarf) ergeben sich interessante Herausforderungen, die untersucht und für die Lösungen vorgestellt werden. Verschiedene Middlewarekonzepte sowie Methodiken zum zielgerichteten Software-Entwurf werden behandelt. Neueste Forschungstrends zielen auf die Selbstorganisation und Nutzung emergenter Effekte bei komplexen eingebetteten Systemen. Die Vorlesung stellt im letzten Teil diese Trends vor, die im Rahmen des so genannten Organic Computing eingebetteten Systemen Eigenschaften von lebenden Organismen (z.B. Selbstkonfiguration, Selbstoptimierung, Selbstheilung, Selbstschutz, etc.) verleihen wollen. Zusammengefasst lauten die Themenbereiche der Vorlesung:

- Hardware-Plattformen
- Busse zum Umfeld
- Echtzeitaspekte
- Verteilte eingebettete Systeme
- Organic Computing

**Lernziele:** Lernziele der Vorlesung sind das Verständnis für die Besonderheiten des Entwurfs und der Implementierung eingebetteter Systeme. Zielarchitekturen in Hard- und Software sollen grundlegend und in Vertiefung erarbeitet werden. Dabei wird insbesondere auch auf wichtige Aspekte wie Echtzeitverhalten, Ressourcenschonung sowie Verteilung und deren Wechselwirkung eingegangen. Anhand neuester Forschungstrends sollen aktuelle Probleme und deren künftige Lösungsmöglichkeiten vermittelt werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse über die Grundlagen der Technischen Informatik und den Entwurf digitaler Systeme sind wünschenswert.

## M-RT: Rechnertechnologie

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung RT ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Rechnertechnologie

Veranstaltungs-Nr.: RT

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Prozessoren, Halbleiterspeicher, anwendungsspezifischen Schaltungen (ASICs) sowie die reprogrammierbaren Schaltungen (FPGA) werden als hochintegrierte Chips entworfen. Die heute beherrschbare Entwurfskomplexität wird durch VLSI realisiert und kann mehrere hundert Millionen Transistoren umfassen. In zunehmendem Maße werden auch Logik- und Speicherfunktionen sowie analoge und digitale Funktionen gemeinsam auf dem Chip integriert. Dadurch ist es gelungen, mikroelektronische Implementierungen ganzer Systeme als System on chip (SOC) durchzuführen. Eine Beherrschung der Entwurfsmethoden einerseits und die Kenntnis der technologischen und schaltungstechnischen Grundlagen andererseits sind notwendig und hilfreich. Im Zentrum der Vorlesung stehen die Grundlagen der reprogrammierbaren Schaltungen als FPGA-Plattformen. Diese sind für die Realisierung eingebetteter Anwendungen von besonderem Interesse. Vor diesem Hintergrund lauten die Themenbereiche der Vorlesung:

- Grundlagen der MOS-Integration und -Technologie
- Grundlagen der MOS-Schaltungstechnik
- Logikkomponenten
- Programmierbare Schaltungen PLA, PAL, PLD, CPLD, FPGA und FPGA-Plattformen
- Speichertechnologien SRAM, DRAM, EEPROM, Massenspeicher

**Lernziele:** Verstehen der Inhalte moderner MOS Prozesstechnologien und des integrierten Schaltungsentwurfs. Grundlegende Kenntnisse des Verhalten und des Aufbaus von Logikkomponenten, von programmierbaren Schaltungen, insbesondere FPGA. Vertiefte Kenntnisse des Zusammenspiels zwischen Speichertechnologien und programmierbaren Schaltungen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## M-SYSA-S: Systemarchitekturen

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 4

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung RSA-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Robuste Systemarchitekturen

Veranstaltungs-Nr.: RSA-S

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Aktuelle Themen aus dem Bereich der Systemarchitekturen. Im Seminar sollen diese Probleme anhand relevanter Literatur dargestellt und diskutiert werden.

Lernziele: Theoretische Kompetenz. Autodidaktische Kompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: B-HW und B-HWS-PR.

## M-AIS: Entwurf analoger integrierter Schaltungen

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung AIS.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung.

### Entwurf analoger integrierter Schaltungen

Veranstaltungs-Nr.: AIS

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

Inhalt: Diese Vorlesung behandelt, beginnend mit einem Designflow analoger Schaltungen über Transistormodelle und Verhaltensmodelle, den eigentlichen Schaltungsentwurf. Es werden Ein- und Zweittransistorstrukturen, bis hin zu Operationsverstärkern und Filtern, behandelt. Begleitend werden Algorithmen zur Unterstützung des Analogschaltungsentwurfs behandelt wie zum Beispiel symbolische Analyse. Die Inhalte umfassen die folgenden Themen: Entwurfsablauf, CAD-Werkzeuge, Symbolische Analyse, Verhaltensbeschreibungssprache VHDL-AMS, Modellierung von Bauelementen und Schaltungen, Entwurfsverfahren und -regeln, Entwurf von Operationsverstärkern, Aktive Filter, Nichtlineare Schaltungen.

Lernziele: Verständnis der Funktionsweise analoger Schaltung und deren grundlegenden Strukturen und Entwurfstechniken. Die Studierenden sollen in der Lage sein, selbständig einfache Schaltungen entwerfen und simulieren zu können. Erfahrung im Umgang mit der Hardwarebeschreibungssprache VHDL-AMS und Simulatoren. Die Studierenden sollen einen Überblick über den Entwurfsablauf, die Programme zur Unterstützung/Automatisierung des Entwurfs und Einsichten in deren Funktionsweisen gewonnen haben.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## M-STEM: Spezielle Themen der Entwurfsmethodik

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 3

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung STEM ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: mündlich

### Spezielle Themen der Entwurfsmethodik

Veranstaltungs-Nr.: STEM

SWS: 2 V

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: In dieser Veranstaltung werden spezielle aktuelle Themen der Entwurfsmethodik vorgestellt.

Lernziele: Es sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

- (1) Anwendungskompetenz: Die Studierenden haben die grundlegenden Problemstellungen, Methoden, Verfahren und Algorithmen des speziellen Themas kennen gelernt. Die Studierenden sollen im Stande sein, für konkrete Problemstellungen systematisch brauchbare Lösungen zu entwickeln und diese zu validieren. Sie sollen problemorientiert geeignete Verfahren und (Basis-) Systeme auswählen und anwenden können.
- (2) Theoretische Kompetenz: Durch einen geeigneten theoretischen Anteil sollen die Studierenden nicht nur aktuelle Lösungen und Systeme beherrschen lernen, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden kennen lernen, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: M-REM.

## M-EM-S: Aktuelle Themen der Entwurfsmethodik

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 4

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung EM-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen der Entwurfsmethodik

Veranstaltungs-Nr.: EM-S

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Es werden Themen zur Entwurfsmethodik bzw. Entwurfsautomatisierung behandelt.

Lernziele:

- Lesen eines oder mehrerer (meist englischer) Fachartikel oder entsprechender Buchkapitel.
- Erarbeiten von Kenntnissen neuester Forschungsergebnisse aus dem Gebiet der Entwurfsautomatisierung.
- Darstellung der Inhalte durch Halten eines Vortrags.
- Schreiben einer Zusammenfassung

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse im Bereich der Entwurfsmethodik, wie sie z.B. im Modul REM (Rechnergestützte Entwurfsverfahren für die Mikroelektronik) vermittelt werden.

## M-SV: Systemverifikation

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung SV.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung

### Systemverifikation

Veranstaltungs-Nr.: SV

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung behandelt Verfahren zur formalen Verifikation von digitalen und analogen Schaltungen. Es werden Grundlagen, Algorithmen und deren Realisierung, sowohl im Rahmen der Äquivalenzbeweise als auch der Eigenschaftsbeweise behandelt. Als Spezifikationsbeschreibungen werden ausgehend von Boolescher Logik, über Linear Time Logic (LTL), auch Computation Tree Logic (CTL) entwickelt. Neben den eigentlichen Verfahren und Algorithmen, werden Modellierungsmöglichkeiten und methodisches Vorgehen bei der Hardwarevalidierung erläutert. Inhalte sind u.a.: Formale Verifikation; Spezifikationsbeschreibungen; Schaltungsdarstellung und Modellierung; Äquivalenzbeweise; Eigenschaftsbeweise.

**Lernziele:** Es soll ein Verständnis zur effektiven automatischen Validierung von Schaltungen entwickeln werden. Durch Rechnerübungen wird der praktische Umgang und die dabei auftretenden Schwierigkeiten von automatischer Verifikation erlernt. Schließlich sollen die Studierenden in der Lage sein, Verifikationsmethoden beurteilen und für den richtigen Einsatz auswählen zu können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse aus dem Bereich des rechnergestützten Entwurfs mikroelektronischer Schaltungen.

## M-ASI-PR: Praktikum Analoge Schaltungen der Informationsverarbeitung

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ASI-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von ASI-PR: Keine.

**Modulabschlussprüfung:** Ein Testat wird ausgestellt bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten und erfolgreichen Implementierung der Aufgaben (inkl. Vorführung und Dokumentation).

### Praktikum Analoge Schaltungen der Informationsverarbeitung

Veranstaltungs-Nr.: ASI-PR

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Das Praktikum behandelt Grundlagen und Themen aus dem Bereich der analogen Schaltungen bis hin zu ganzen Systemen der modernen Informationsverarbeitung. Es umfasst Versuche an ausgewählten Schaltungen von der Messung bis zum Aufbau und deren Anwendung. Teile der Entwurfsmethodik für den Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme werden eingehend beleuchtet und angewendet. Schließlich wird der Aufbau und die Programmierung von eingebetteten Systemen behandelt; dabei stehen Zellulare Neuronale/Nichtlineare Netzwerke im Vordergrund.

**Lernziele:** Vertiefte Kenntnisse von Methoden und Kompetenzen im Umgang mit analogen Schaltungen und komplexen Systemen. Erfahrung zur Vorgehensweise beim Entwurf und Einsatz der Systeme.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## M-VML: Verteiltes Maschinelles Lernen

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**, **KnPr**

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung Verteiltes Maschinelles Lernen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Verteiltes Maschinelles Lernen

Veranstaltungs-Nr.: VML

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung und Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** In der Vorlesung wird in die Thematik des Maschinellen Lernens eingeführt und theoretische Grundlagen sowie konkrete Ansätze des verteilten Maschinellen Lernens vorgestellt, wobei insbesondere auf das Konzeptlernen und Reinforcement Learning eingegangen wird. Im Rahmen der Vorlesung werden unterschiedliche Fragestellungen behandelt, z.B. wie lässt sich das Lernen verteilen bzw. koordinieren und kann trotz Verteilung Redundanzfreiheit und Vollständigkeit beim Lernen erreicht werden? In der Übung findet eine Festigung der erlernten Methoden anhand konkreter Beispiele statt.

**Lernziele:** Erlernen von Prinzipien und Methoden des Maschinellen Lernens, insbesondere in verteilten Szenarien.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesungen M-KI.

## M-ME-PR: Praktikum Mikrocontroller und Eingebettete Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS, Spezialisierung: SyEn

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ME-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von ME-PR: Erfolgreicher Abschluss des Moduls M-ES.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten eigenständigen Implementierung der Aufgaben, inklusive Vorführung, ausgestellt. Dabei kann in Gruppen gearbeitet werden.

### Praktikum Mikrocontroller und Eingebettete Systeme

Veranstaltungs-Nr.: ME-PR

SWS: 4 PR

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Im Praktikum wird der Einsatz von Mikrocontrollern für die Entwicklung eingebetteter Systeme an Hand verschiedener Versuche vertieft. Vorgesehene Themen hierbei sind:

- Detaillierte Einführung in den Aufbau und die Assembler-Programmierung des im Praktikum eingesetzten Mikrocontrollers.
- Einsatz der parallelen und seriellen Schnittstellen des Mikrocontrollers zur Kommunikation mit digitaler Peripherie und anderen Rechnern.
- Einsatz von Zählern und Zeitgebern im Zusammenspiel mit Unterbrechungsbehandlung, um eine Pulsweitenmodulation zu realisieren.
- Implementierung von wichtigen Teilen eines SPI-Treibers zum Anschluss einer SD-Karte an den Mikrocontroller. Einsatz eines einfachen Dateisystems, um Daten von der SD-Karte zu lesen und auf diese zu schreiben. Implementierung eines Kopierbefehls für das Dateisystem mit Funktionstests.
- Anschluss eines FPGAs, der verschiedene Aufgaben des Mikrocontrollers übernehmen soll (z.B. VGA-Controller).

Lernziele: Anwendungskompetenz im Umgang mit Mikrocontrollern für eingebettete Systeme, Erfahrung mit hardwarenaher Programmierung solcher Systeme, Einsatz von Hardware-Schnittstellen und Zähler/Zeitgebern, Anwendung von rekonfigurierbarer Hardware im Bereich eingebetteter Systeme, Teamkompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Module M-ES.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.



## M-TIDS: Aktuelle Themen zu Informatik der Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet IDS

Credit Points: 3

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung TIDS ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Aktuelle Themen zu Informatik der Systeme

Veranstaltungs-Nr.: TIDS

SWS: 2 V

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: Es werden aktuelle Themen aus dem Fachgebiet „Informatik der Systeme“ behandelt.

Lernziele: Die zeitnahe Behandlung aktueller Themen soll an die Forschung im Bereich „Informatik der Systeme“ heranführen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Module aus dem Fachgebiet „Informatik der Systeme“

## V.2 Module aus dem Fachgebiet "Angewandte Informatik"

<b>M-CG: Grundlagen der Computergraphik</b>			
Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Einführendes Modul			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung CG ist Pflichtveranstaltung des Moduls			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.			
<b>Grundlagen der Computergraphik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: CG	SWS: 2 V, 2 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4 CP
<p><b>Inhalt:</b> Unter Computergraphik versteht man die Technologie, mit der Bilder mit Hilfe von Rechnern erfasst, erzeugt, verwaltet, dargestellt und manipuliert, in einer für die jeweilige Anwendung geeigneten Form verarbeitet und mit sonstigen, auch nicht-graphischen Anwendungsdaten in Wechselbeziehungen gebracht werden. Einzelthemen: Grundlagen des digitalen Bildes, Bildrepräsentationen, Bildwahrnehmung, Farbmeterik und Farbrepräsentationen, Geometrirepräsentationen in 2D und 3D: Punkte, Linien, Flächen, Körper, Geometrische Transformationen, die Rendering-Pipeline – Grundlegende Algorithmen: Klipping, Verdeckungsrechnung, Rastern, Shading, lokale Beleuchtungsrechnung, Texturen, Ray Tracing und Radiosity, Graphische Systeme in Software und Hardware.</p> <p><b>Lernziele:</b> Grundlagen und Prinzipien von Graphiksystemen und deren Nutzung in Anwendungssystemen. Im Einzelnen wird die Vermittlung folgender Kompetenzen und Qualifikationen angestrebt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Anwendungskompetenz in Computergraphik.</li> <li>(2) Theoretische Kompetenz: Insbesondere in der Mathematik, der Physik, der Signaltheorie und in den Elementen der subjektiven Wahrnehmung.</li> <li>(3) Gestaltungskompetenz: in der Programmierung Graphischer Systeme.</li> </ol> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

## M-HCI: Human Computer Interaction

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **KnPr**, **InCo**

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung HCI ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 90-minütige Klausur.

### Human Computer Interaction

Veranstaltungs-Nr.: **HCI**

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Human-Computer Interaction (Mensch-Maschine Interaktion/Kommunikation) ist die Disziplin, die sich mit der Gestaltung, der Evaluation und der Implementierung interaktiver Programme für einen menschlichen Benutzer beschäftigt. Bestandteil ist die Untersuchung begleitender psychologischer, arbeitswissenschaftlicher und ergonomischer Phänomene. Einzelthemen dieses Moduls sind: Grundsätzliche Leistungsfähigkeiten von Menschen und Maschinen; Struktur der Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen; Menschliche Fähigkeiten zur Benutzung von Maschinen (inklusive der Erlernbarkeit von Benutzungsschnittstellen); Algorithmen für und Programmierung von Benutzungsschnittstellen; Engineering Aspekte zur Gestaltung und Implementierung von Benutzungsschnittstellen; Prozesse der Spezifikation, des Designs und der Implementierung; Gestalterische Ansätze und notwendige Kompromisse; Usability (Benutzbarkeit oder Bedienungsfreundlichkeit eines interaktiven Systems): Anforderungen, Ziele, Maße; User Interface Guidelines, Object-Action Interface Model; Managen des Design-Prozesses: Methodiken, Partizipatorisches Design; Szenariobasiertes Design; Evaluierung von Benutzungsschnittstellen; Software-Tools: Spezifikationsmethoden, User Interface Builder; Interaktionsformen: Direct Manipulation und Virtuelle Umgebungen, Menüs, Formulare und Dialoge, Kommandoschnittstellen und natürlichsprachliche Interaktion; Interaktionsgeräte; Computergestützte Zusammenarbeit.

**Lernziele:** Die Studierenden lernen in diesem Modul, welche Prinzipien bei der Gestaltung effektiver Benutzungsschnittstellen zu beachten sind und wie diese umgesetzt werden können.

Im Einzelnen wird die Vermittlung folgender Kompetenzen und Qualifikationen angestrebt:

- (1) Anwendungskompetenz im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion.
- (2) Evaluationskompetenz im Bereich Benutzungsschnittstellen.
- (3) Theoretische Kompetenz in den Bereichen: Mensch-Maschine-Interaktion, Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie, Arbeitswissenschaften, Graphik- und Industriedesign.
- (4) Gestaltungskompetenz zu komplexen Mensch-Maschine-Wechselwirkungen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: M-CG

## M-VIS: Visualisation

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **InCo**

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung VIS ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Visualisation

Veranstaltungs-Nr.: **VIS**

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Englisch

Selbststudium: 4 CP

Inhalt: Principles of visualization, goals, processes, visualization variables, visualization of multidimensional data sets, volume visualization, flow visualization, information visualisation

Lernziele: Understand the principles of visualisation; knowledge of methods and algorithms for different types of data and visualisation goals, competences in the use of visualisation systems, theoretical competences of the principles and the background, design competences, auto-didactic competences

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Programming skills in C and/or C++ and/or Java. Die Veranstaltung wird i.d.R. in englischer Sprache gehalten: Gute Sprachkenntnisse sind erforderlich.

## M-ATVC: Aktuelle Themen des Visual Computings

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **InCo**

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ATVC ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen des Visual Computings

Veranstaltungs-Nr.: **ATVC**

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Die Veranstaltung behandelt aktuelle Themen des Visual Computings

Lernziele: Kenntnis von Methoden und Verfahren des Visual Computing, Einübung von Literatursuche und -analyse sowie Präsentationstechniken. Anwendungskompetenz; Autodidaktische Kompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

<b>M-ANIM: Animation</b>			
Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: <b>ViCo</b>			
Credit Points: 5	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung ANIM ist Pflichtveranstaltung des Moduls			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.			
<b>Animation</b>			
Veranstaltungs-Nr.: ANIM	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Rolle des Bewegtbildes und Bewegtbildwahrnehmung, die Animationspipeline, spezielle Modellierungsverfahren, Animationsverfahren, Animation durch Simulation, Animation deformierbarer Körper, Bewegtbildrendering und Bildqualität, Anwendungen von Animationstechniken in Nachbargebieten: Visualisierung und HCI.</p> <p><b>Lernziele:</b> Im Einzelnen wird die Vermittlung folgender Kompetenzen und Qualifikationen angestrebt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Anwendungskompetenz für Animationssysteme und -verfahren: Entwicklung von Animationsfilmen, insbesondere Mitarbeit im Team</li> <li>(2) Theoretische Kompetenz: Kenntniss der Verfahren und deren Möglichkeiten und Grenzen</li> <li>(3) Autodidaktische Kompetenz</li> </ol> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Inhalte der Einführungsmodule M-CG und M-DBV</p>			

<b>M-VCP: Visual Computing Praktikum</b>			
Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: <b>ViCo</b>			
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung VCP ist Pflichtveranstaltung des Moduls			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.			
<b>Visual Computing Praktikum</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VCP	SWS: 4 PR	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Praktikum	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 6 CP
<p><b>Inhalt:</b> In diesem Praktikum soll das in den Veranstaltungen der Spezialisierungsrichtung Visual Computing erworbene Wissen praktisch vertieft werden. Das Praktikum wird in Projektteams absolviert, die ein größeres Anwendungsproblem aus dem Bereich Visual Computing lösen sollen. Hierzu soll eine Softwarelösung erarbeitet werden, die über die Anwendung von in den Basissystemen verfügbaren Basismethoden deutlich hinausgeht.</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntnis der Strukturen sowie Möglichkeiten und Grenzen von Basissystemen des Visual Computing und deren Erweiterung oder Nutzung in Anwendungssystemen. Folgende Kompetenzen und Qualifikationen werden vermittelt: Systementwicklungskompetenz im Bereich Visual Computing, APIs der Computergraphik und Bildverarbeitung, Entwicklung spezieller aktueller Verfahren und deren Integration in ein System. Teamkompetenz. Autodidaktische Kompetenz.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Inhalte der Einführungsmodule M-CG und M-DBV</p>			

## M-ADR: Advanced Rendering

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**

Credit Points: **3**

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ADR ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Advanced Rendering

Veranstaltungs-Nr.: **ADR**

SWS: 2 V

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: Behandelt werden insbesondere Globale Beleuchtungsverfahren: Ray Tracing und Radiosity und deren Kombination. Die Vorlesung behandelt die Grundlagen dieser Verfahren, ihre effiziente Implementierung und die Erweiterung auf andere als Polygon-Geometrien, insbesondere beim Ray Tracing. Verschiedene Erweiterungen zur Realisierung spezieller Beleuchtungseffekte und zur Bildqualitätsverbesserung werden vorgestellt.

Lernziele:

- (1) Theoretische Kompetenz: Kenntniss der Verfahren und deren Möglichkeiten und Grenzen
- (2) Autodidaktische Kompetenz

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Inhalte der Einführungsmodule M-CG und M-DBV

## M-MR: Mixed Reality

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **KnPr**

Credit Points: **5**

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MR ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Mixed Reality

Veranstaltungs-Nr.: **MR**

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Virtuelle Realität und Erweiterte (Angereicherte, Augmented) Realität, Ziele, Möglichkeiten, Grenzen. Raumwahrnehmung. Spezielle Hardware und Systeme für Mixed Reality, Computer Vision, speziell Kamerakalibrierung: Verfahren, Möglichkeiten und Grenzen. Anwendungen

Lernziele:

- (1) Theoretische Kompetenz: Kenntniss der Verfahren und deren Möglichkeiten und Grenzen
- (2) Autodidaktische Kompetenz
- (3) Anwendungskompetenz für die Verfahren, Methoden und Systeme

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Inhalte der Einführungsmodule M-CG und M-DBV

<b>M-BK: Bildkommunikation</b>			
Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: <b>ViCo</b>			
Credit Points: 5	Rhythmus: unregelmäßig	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung BK ist Pflichtveranstaltung des Moduls			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.			
<b>Bildkommunikation</b>			
Veranstaltungs-Nr.: BK	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: unregelmäßig	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Einführung in die Datenkompression. Grundsätzliches – Möglichkeiten – Grenzen. Digitale Signalverarbeitung, Z-Transformation und Digitalfilter. Statistische Beschreibung diskreter Quelle. Digitalfilter: Strukturen, Analyse und Entwurf. Adaptive Datenkompressionsverfahren, Quantisierer, Prädiktoren. ADPCM Verfahren (Adaptive Different Puls Code Modulation). Hybridcodierung. Anwendungsbezogenen adaptive Lösungsmethoden in der digitalen Audio- und Videokommunikation: Ausgewählte Sprach und Bewegtbildcodecs.</p> <p><b>Lernziele:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Theoretische Kompetenz: Kenntniss der Verfahren und deren Möglichkeiten und Grenzen</li> <li>(2) Autodidaktische Kompetenz</li> <li>(3) Anwendungskompetenz für die Verfahren, Methoden und Systeme</li> </ol> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Inhalte der Einführungsmodule M-CG und M-DBV</p>			

<b>M-EVC: Ergänzungen zu Visual Computing</b>			
Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: <b>ViCo</b>			
Credit Points: 3	Rhythmus: unregelmäßig	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung EVC ist Pflichtveranstaltung des Moduls			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.			
<b>Ergänzungen zu Visual Computing</b>			
Veranstaltungs-Nr.: EVC	SWS: 2 V	Rhythmus: unregelmäßig	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p><b>Inhalt:</b> In dieser Veranstaltung werden spezielle aktuelle Themen des Visual Computing vorgestellt. Dabei werden sowohl theoretische als auch praktische Fragen behandelt und Anwendungsaspekte berücksichtigt.</p> <p><b>Lernziele:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Theoretische Kompetenz.</li> <li>(2) Autodidaktische Kompetenz</li> </ol> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Inhalte der Einführungsmodule M-CG und M-DBV</p>			

## M-STVC: Spezielle Themen des Visual Computing

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung STVC ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Spezielle Themen des Visual Computing

Veranstaltungs-Nr.: **STVC**

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

Inhalt: Inhalt: In dieser Veranstaltung werden spezielle aktuelle Themen des Visual Computing vorgestellt. Dabei werden sowohl theoretische als auch praktische Fragen behandelt und Anwendungsaspekte berücksichtigt.

Lernziele:

- (1) Theoretische Kompetenz.
- (2) Autodidaktische Kompetenz
- (3) Anwendungskompetenz

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Inhalte der Einführungsmodule M-CG und M-DBV

## M-MAB: Algorithmen und Modelle der Bioinformatik

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 9

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung MAB.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Klausur, 150 Minuten

### Algorithmen und Modelle der Bioinformatik

Veranstaltungs-Nr.: **MAB**

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Paarweises Alignment mit dynamischer Programmierung; BLAST; Mustersuche; Signifikanz lokaler Alignments; Multiple Alignments; Modelle der Sequenzevolution; Hidden Markov Modelle; parsimonische, maximum-likelihood-basierte und Bayessche Verfahren der Stammbaumschätzung; Markoffketten-Monte-Carlo-Methoden und ihre Anwendungen in der Sequenzanalyse; Vorhersage von RNA-Sekundärstrukturen mit stochastischen kontextfreien Grammatiken; Populationsgenetik: Importance Sampling für den Coalescent.

Lernziele: Anhand von klassischen und aktuellen Fragen der Bioinformatik sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer effiziente Berechnungsmethoden wie dynamische Programmierung, simulated Annealing, Importance Sampling und Markoffketten-Monte-Carlo-Methoden und deren Anwendung zur Analyse biologischer Daten kennenlernen. Um naturwissenschaftliche Sachverhalte und Daten überhaupt einer Berechnung zugänglich zu machen, bedarf es zunächst einer mathematischen Modellierung, sowie der Anwendung statistischer Prinzipien der Datenanalyse. Auch diese beiden Aspekte sollen an zahlreichen Beispielen aus der Evolutionstheorie und der Populationsgenetik vermittelt werden.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in folgenden Gebieten: theoretische Informatik; Mathematische Grundlagen, insbesondere elementare Stochastik und Statistik, sowie lineare Algebra; Evolution und Genetik.



## M-ALB: Algorithmisches Lernen in der Bioinformatik

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: KnPr

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung ALB.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 90-minütige Klausur.

### Algorithmisches Lernen in der Bioinformatik

Veranstaltungs-Nr.: ALB

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Es geht um vor allem um Algorithmen, die aus Trainingsdaten gewisse Parameter schätzen (oder auch "lernen") sollen, die dann zur Klassifikation ähnlicher Daten benutzt werden. Unter anderem werden der Perzeptron-Algorithmus, Lineare Regression, Support-Vektor-Maschinen, Neuronale Netze und Boosting behandelt. Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Ansätze der algorithmischen und der statistischen Lerntheorie werden aufgezeigt. Eigenschaften von Lernalgorithmen, wie etwa die Menge von Trainingsdaten, die nötig wäre, um eine gewisse Zuverlässigkeit zu erreichen, werden im Rahmen von Modellen des algorithmischen Lernens in begrenztem Umfang auch theoretisch beleuchtet. Dazu werden Konzepte wie das PAC-lernen, die VC-Dimension und die fat-shattering-Dimension besprochen. Praktische Beispiele der Anpassung von Lernalgorithmen auf bioinformatische Probleme aus der aktuellen Fachliteratur werden diskutiert. Es wird auch aufgezeigt, wie man auf die meisten der behandelten Algorithmen in der freien Software R zugreifen kann.

**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen Probleme und Methoden algorithmischen Lernens verstehen, sowie die Konzepte, mit denen diese in Bezug auf ihre Komplexität und ihre statistischen Eigenschaften beurteilt werden können. Den Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen vermittelt werden, die nötig sind, um (1) aktuelle Veröffentlichungen über lernalgorithmische Lösungen bioinformatischer Probleme verstehen zu können, und (2) die behandelten Lernverfahren auf konkrete Anwendungsfälle anzupassen. Sie sollen außerdem aktuelle lernalgorithmische Lösungsansätze für verschiedene bioinformatische Fragestellungen kennenlernen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse in folgenden Gebieten: theoretische Informatik; Mathematische Grundlagen, insbesondere elementare Stochastik und Statistik, sowie lineare Algebra.

## M-BI-S: Aktuelle Themen der Bioinformatik

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung BI-S.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen der Bioinformatik

Veranstaltungs-Nr.: **BI-S**

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Aktuelle Arbeiten aus Zeitschriften wie "Journal of Computational Biology" und "Bioinformatics".

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen aktuelle Forschungsthemen der theoretischen Bioinformatik näher kennenlernen. Sie sollen lernen, sich Inhalte von wissenschaftlichen Artikeln zu erschließen sowie komplexe Sachverhalte aufzuarbeiten um sie im Rahmen eines Vortrags anderen zu vermitteln. Beim Verfassen der Ausarbeitung sollen die Studierenden das Verfassen von wissenschaftlichen Texten üben. Mit dem Seminar soll den Studierenden auch die Möglichkeit gegeben werden, sich in ein Spezialgebiet der Bioinformatik einzuarbeiten.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Modelle und Algorithmen der Bioinformatik

## M-SIM: Modellierung und Simulation

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Einführendes Modul

Credit Points: 6

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung SIM ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Modellierung und Simulation

Veranstaltungs-Nr.: SIM

SWS: 4 V

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

Inhalt: Die Veranstaltung führt in die wichtigsten Modellierungstechniken ein und bespricht die damit verbundenen Simulationstechniken anhand konkreter Beispiele.

Lernziele: Fähigkeit ausgehend von gegebenen Daten geeignete Modelle zu erstellen und diese kritisch beurteilen zu können.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Mathematische Grundkenntnisse in linearer Algebra und Stochastik.

## M-SIM-PR: Praktikum Modellierung und Simulation

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Einführendes Modul

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung SIM-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von SIM-PR: Keine.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten Implementierung der Aufgaben (inkl. Vorführung und Dokumentation) ausgestellt.

### Modellierung und Simulation

Veranstaltungs-Nr.: SIM-PR

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Die Veranstaltung behandelt die wichtigsten Modellierungstechniken und bespricht die damit verbundenen Simulationstechniken anhand konkreter Beispiele.

Lernziele: Anwendungskompetenz: Die Studierenden sollen lernen, ausgehend von gegebenen Daten, dafür geeignete Modelle zu erstellen und diese kritisch zu beurteilen. Autodidaktische Kompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Inhalte des Moduls B-SIM und Grundkenntnisse in linearer Algebra und Stochastik.

## M-DBV: Digitale Bildverarbeitung

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Einführendes Modul

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Grundlagen der Digitalen Bildverarbeitung

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Grundlagen der Digitalen Bildverarbeitung

Veranstaltungs-Nr.: DBV

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Bildaufnahmetechniken und -Geräte, Theorie der zweidimensionalen Signale und Systeme: Abtastung, Faltung, Fourier-Transformation, Filter. Nichtlineare Operatoren, Bildmodelle (insbesondere statistische Modelle), Farbwahrnehmung und Farbdarstellung, Kantenerkennung, Textur, Regionenform, Segmentierung, Objekterkennung, Klassifikation. In der Übung werden die grundlegenden Verfahren der Bildverarbeitung anhand von Übungsaufgaben behandelt, deren Lösungen zu Hause vorzubereiten und in der Übung vorzustellen sind. Darüber hinaus sind zu einzelnen Übungsaufgaben auch kleinere Programmieraufgaben zu lösen.

**Lernziele:** Kenntnis der theoretischen Grundlagen der Bildverarbeitung, ohne die ein systematisches Arbeiten in diesem Gebiet und das Verständnis moderner Verfahren der Bildverarbeitung, nicht möglich ist. Erkennen der Tatsache, dass die Digitale Bildverarbeitung in besonderem Maße die geschulte Anwendung von mathematischen Verfahren und ein ausgeprägtes Verständnis der linearen Systemtheorie erfordert. Kenntnis grundlegender Verarbeitungsoperationen in Theorie und praktischer Anwendung, sowie aktueller Anwendungen der Bildverarbeitung in Multimediaetechnik, Automatisierung und Medizin.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Mathematik-Grundvorlesung, insbesondere Lineare Algebra, Programmier-Grundkenntnisse.

## M-REM: Rechnergestützte Entwurfsverfahren für die Mikroelektronik (Electronic Design Automation)

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Einführendes Modul

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung REM.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Rechnergestützte Entwurfsverfahren für die Mikroelektronik (Electronic Design Automation)

Veranstaltungs-Nr.: **REM**

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen, die Veranstaltung wird in deutscher oder in englischer Sprache gehalten.

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme (EDA, Electronic Design Automation). Dabei stehen nicht die Entwurfsobjekte (Schaltungen), sondern die Entwurfsmittel (Werkzeuge) im Vordergrund. Inhalte sind: Überblick über den System- und IC-Entwurf, Entwurfsebenen, Entwurfsstile, Entwurfswerkzeuge und Entwurfseingabe, Werkzeuge für den funktionellen und physikalischen Entwurf von digitalen und analogen Schaltungen. Die Inhalte umfassen u.a. folgende Themen: Digitale Synthese, Verifikation, Digitale Simulation/Emulation, Timinganalysen, Formale Verifikation, Testmusterberechnung, Analoge Synthese, Analog Simulation, Mixed Signal Simulation, Zellerzeugung, Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Design Rule Check, Extraktion, Layout versus Schematic.

**Lernziele:** Fähigkeit einen Entwurfsablauf aus Automatisierungssicht beurteilen zu können. Verständnis der einzelnen rechnergestützten Methoden und Fähigkeit diese in ihrer Komplexität und Verwendbarkeit einordnen zu können. Verständnis des Zusammenhangs zwischen informatischen Fragestellungen und ihrer vielfältigen Anwendung in der Schaltungstechnik.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** „Elektrotechnische und digitaltechnische Grundlagen“, „Hardwarearchitekturen und Rechensysteme“.

## M-SNDA: Statistische und numerische Datenanalyse

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **DeAnA**

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung SNDA ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Statistische und numerische Verfahren der Datenanalyse

Veranstaltungs-Nr.: SNDA

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Grundlagen der statistischen Modellierung, Beschreibung durch Momente, mehrdimensionale Normalverteilungen, Lineares Beobachtungsmodell, Diskrete inverse Probleme, Gauss-Markov-Theorem und seine Anwendung, Least Squares, Total-Least-Squares, Kurven-Fitting in mehreren Dimensionen, Spektralanalyse, Interpolation, Splines, verallgemeinertes Abtasttheorem, Elemente der Frame-Theorie, Anwendungen in Robotik, Bildverarbeitung, Signalverarbeitung, Geophysik und Navigation.

In der Übung werden die grundlegenden Verfahren der statistischen und numerischen Datenanalyse anhand von Übungsaufgaben behandelt, deren Lösung zu Hause vorzubereiten und in der Übung vorzustellen sind. Darüber hinaus sind zu einzelnen Übungsaufgaben auch kleinere Programmieraufgaben zu lösen.

**Lernziele:** Verständnis der Grundlagen der statistischen Modellierung über Momente und der Analyse über Modelle 2. Ordnung (Kovarianzmatrizen). Erkenntnis, dass die meisten Probleme der linearen statistischen Datenanalyse auf das Gauss-Markov-Theorem zurückgehen. Fähigkeit, das Gauss-Markov-Theorem auf sehr verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Verständnis von Spektralanalyse, Glättung, Interpolation, Extrapolation als Probleme der linearen statistischen Datenanalyse.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundlagen der statistischen Modellierung; Mathematik-Kenntnisse mindestens auf dem Niveau eines Bachelor-Abschlusses in Informatik, Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften, insbesondere Lineare Algebra und Analysis.

## M-ME: Mustererkennung

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: ViCo, KnPr

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ME ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Mustererkennung

Veranstaltungs-Nr.: ME

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Grundlagen der Statistik, Entscheidungstheorie, Bayes-Klassifikation, überwachte Klassifikation, statistische und neuronale Klassifikationsverfahren, geometrische Klassifikation, Support Vector Machines, batch learning and incremental learning, Merkmalsextraktion, Klassifikation von Zeitreihen und Bildsignalen, Clusteranalyse, Kontextgesteuerte Methoden, moderne Verfahren wie z.B. Boosting, aktuelle neue Trends in der Mustererkennung.

In der Übung werden die grundlegenden Verfahren der Mustererkennung anhand von Übungsaufgaben behandelt, deren Lösungen zu Hause vorzubereiten und in der Übung vorzustellen sind. Darüber hinaus sind zu einzelnen Übungsaufgaben auch kleinere Programmieraufgaben zu lösen.

**Lernziele:** Die Teilnehmer sollen in dieser Veranstaltung zunächst die mathematischen und statistischen Grundlagen der modernen Mustererkennung erlernen. Ein entscheidendes Lernziel ist das Verständnis, dass jedes Entscheidungs- oder Klassifikationsproblem durch feststehende statistische Kriterien bewertet werden kann, und dass es eine obere Grenze für die Leistungsfähigkeit eines Erkennungssystems gibt, die vom Informationsgehalt der Daten abhängt. Es soll darüber hinaus der Zugang zu den modernen Entwicklungen der Mustererkennung (kontextgesteuerte Verfahren, Support Vector Machines, Boosting, usw.) eröffnet werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und der statistischen Modellierung; gute Mathematik-Kenntnisse auf (mindestens) dem Niveau eines Bachelor-Abschlusses in einer technischen oder naturwissenschaftlichen Disziplin; Grundkenntnisse der Programmierung.

## M-InRo: Introduction to Robotics

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **SyEn**, **KnPr**

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung InRo ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Introduction to Robotics

Veranstaltungs-Nr.: **InRo**

SWS: 3 V , 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Englisch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** This course deals with the foundations of modern robotics, which are to be found in different areas, such as mechanics, power electronics, control theory, sensor technology, machine vision, robot system architecture, and disciplines from artificial intelligence, e.g. planning and reasoning. The course will provide the necessary facts and skills that enable students to perform initial exploratory projects, such as in the Praktikum "Robotik und visuelle Sensorik".

In the practical exercises ("Übungen") we will apply the basic techniques and methods from the lectures in terms of small problems which have to be solved by each individual student as a preparation to the exercises. There will also be small-scale programming problems to be solved. The obtained solutions are to be presented by the student in the exercise hours. Participation to the exercises is mandatory.

**Lernziele:** (Goals): After the course, the students shall know the basic architecture of robot systems, the most important application areas, and should have a detailed image of which technical disciplines contribute to the operation of a robot. They should be able to solve simple and medium complexity design problems for a robot, such as simple navigation tasks, or sensor data processing for a (toy) robot vehicle. The students are expected to master a repertoire of mathematical modelling techniques (continuous-time/ discrete) for dynamical systems and formulate and solve simple control theory problems.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Mathematik-Kenntnisse (Lineare Algebra, Analysis) entsprechend einem Bachelor-Abschluss in Informatik oder vergleichbarer technischer oder naturwissenschaftlicher Fächer. Programmier-Kenntnisse auf dem Niveau eines Bachelor-Abschlusses in Informatik.



## M-Robo-PR: Robotik und visuelle Sensorik

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **KnPr**

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung Robo-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von Robo-PR: Erfolgreicher Abschluss der Module M-RoVi und M-InRo.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten Implementierung der Aufgaben, inkl. Vorführung und angemessener Dokumentation, ausgestellt.

### Robotik und visuelle Sensorik

Veranstaltungs-Nr.: **Robo-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Es werden Versuche aus dem Bereich Bildverarbeitung und Robotik bearbeitet. Im Robotik-Teil werden unter anderem Kleinroboter programmiert und mit dem PC ferngesteuert; der Bildverarbeitung-Teil umfaßt beispielsweise das Erkennen und Verfolgen von Objekten in Bildfolgen.

**Lernziele:** Die Studenten sollen üben, einfache Mess- und Steuerungsaufgaben mit Robotern durchzuführen. Dabei sollen sie lernen, die auftretenden Unzulänglichkeiten der Hardware zu erkennen und diesen mittels geeigneter Regelungstechnik entgegen zu wirken.

Darüber hinaus werden die Studenten in die Lage versetzt, kleine Bildverarbeitungsprobleme anzugehen und die Kamera als Messinstrument zu benutzen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss der Module M-RoVi und M-InRo.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Gute Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, insbesondere C++.

## M-RoVi: Robot Vision

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **ViCo**, **KnPr**

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung RoVi ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Robot and Computer Vision

Veranstaltungs-Nr.: **RoVi**

SWS: 3 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Mathematische Grundlagen: Lineare Algebra und Parameter-Schatzverfahren. Geometrische Kamera-Modelle, Innere und äussere Orientierung, Kamera-Kalibrierung, Epipolargeometrie, 3D-Modelle aus Stereobildern, Schätzung geometrischer Strukturen aus Bildfolgen, Structure from Motion, Tracking, Bündelausgleich. Multi-Kamera-Systeme. Anwendungen in der Roboternavigation und in der Medientechnik.

In der Übung werden die grundlegenden Verfahren des maschinellen Sehens anhand von Übungsaufgaben behandelt, deren Lösungen zu Hause vorzubereiten und in der Übung vorzustellen sind. Darüber hinaus sind zu einzelnen Übungsaufgaben auch kleinere Programmieraufgaben zu lösen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen zunächst mit den mathematischen Grundlagen der geometrischen Bildanalyse vertraut gemacht werden. Danach Erarbeiten der Grundlagen der Photogrammetrie (Bildmesstechnik), der Modellierung von Kamerasystemen, und der 3D-Bildmesstechnik. Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, die teilweise recht anspruchsvollen modernen Verfahren der 3D-Bildanalyse in Grundzügen zu verstehen und ihnen den Zugang zu aktuellen Forschungsarbeiten ermöglichen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundlagen der statistischen Modellierung; Mathematik-Kenntnisse mindestens auf dem Niveau eines Bachelor-Abschlusses in Informatik, Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften, insbesondere Lineare Algebra.

## M-PoE: Principles of E-Commerce I: Business and Technology

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: InCo, CoSoSy

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung PoE1.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitungen zu mehreren kleinen Projekten

### Principles of E-Commerce I: Business and Technology

Veranstaltungs-Nr.: **PoE1**

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** In der Vorlesung werden die betriebswirtschaftlichen, wie auch technischen Grundlagen des Electronic Commerce erläutert. Wichtige Begriffe: E-Commerce, Business Models, Technische Grundlagen (Verteiltes System, HTML, XML), Sicherheit, Zahlungssysteme, etc. Zur Veranschaulichung sind Fallstudien aus der Praxis geplant. The lessons on Principles of E-commerce will cover both the business and the technology side of E-commerce. In particular the following topics will be covered:

- Definition and Classification of E-commerce
- Business Models for E-commerce
- Business Feasibility Studies for E-commerce
- Technologies for E-commerce: XML, HTML, distributed systems
- Security
- E-Payments
- Case Studies.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen einen Überblick über die technischen Grundlagen bekommen und ein Verständnis aufbauen, wie diese sinnvoll angewandt werden können. Dies bezieht sich nicht nur auf die technische Ebene, sondern schließt das Verständnis der unterschiedlichen Business Modelle mit ein. The students should get an overview about technologies used for E-commerce and how they can be used effectively for different businesses.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundlagen der BWL, Internetprogrammierung, englische Sprachkenntnisse.

## M-PoE2: Principles of E-Commerce II: E-Services and Business Models for the Web

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung PoE2.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitungen zu mehreren kleinen Projekten.

### Principles of E-Commerce II: E-Services and Business Models for the Web

Veranstaltungs-Nr.: PoE2

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** *Objective of the course:* The lessons of Principles of E-Commerce II are built upon the previous lessons on Principles of E-Commerce I: Business and Technology. Students will learn how to apply the business and technology concepts learned in Principles of E-commerce I and apply them to real case studies.

The course will explore issues related to strategic planning, analysis, design and deployment of E-services and Business Models for the Web.

By developing incrementally some user case studies, using basic Web Technologies, principles of organization, strategic planning and analysis, marketing and sales, students will be able to analyze, create, plan and design for Web-based services (E-services) based on different Business Models.

*Profile/Target group:* The course is addressing students who are interested in the design and construction of Web-based information systems, in the economic and strategic issues related to the introduction of new technologies in the Enterprise, and who are interested to set the theoretical basis into practice.

*Pre-requisite:* Preferred knowledge is in basic principles of organization, strategic planning and analysis, marketing and sales, and IT technologies. However, the course is so designed to allow students whose background does not match exactly the pre-requisite knowledge still to actively participate and acquire that knowledge in the course with some extra effort and research.

*Course content:* The course will: Present and evaluate different business models for the Web; provide guiding principles behind the introduction of Web-based (E-services) in the Enterprise; help creating a business case for E-services; give guidelines on how to create, design and evaluate E-services based on different business models; give guidelines to create and design a Web-based Portal and a community of Web users; give guidelines to create and design an "Infomediary" on the Web; review current open (business and technological) issues related to the introduction of E-services in the Enterprise.

*Deliverables:* There is a one term project to deliver a presence for a web-based business: the site itself, the business model and value proposition, finance program, vision of organization change, implementation plans, promotion and dissemination plans, custom-relationships plans, etc.

*Progression:* The teaching is structured in the following phases: Business Models for the Web; Evaluation of existing Web communities, and Web-based E-services; Creation, Design and Plan for E-services based on different Business Models; Incremental design of user case studies; Evaluation of user case studies.

*Teaching Methods:* Classes are organized as guided discussions, research exploration, break-outs, exercises, projects, writing review, critical analysis sessions, and case guest speakers. The method is students centered learning and students are expected to interact with each other, actively search for relevant material, etc. Everyone should teach and learn from each other.

*Use of E-learning:* Active research and data collection using Internet and other sources.

*Work Required by Students:* In connection with the first set of lectures, students should individually and in groups expect to analyze and evaluate relevant existing case studies, put forward innovative ideas for E-services, contribute to the discussion in class.

There is a one term project to deliver a presence for a web-based business: the site itself, the business model and value proposition, finance program, vision of organization change, implementation plans, promotion and dissemination plans, custom-relationships plans, etc. Students should use the time in class to acquire necessary basic guidelines, discuss, evaluate, and improve incremental their project.

Each student is expected to study a set of suggested readings, research for relevant data and when appropriate conducting interviews, market analysis and evaluate solution/product technology offerings.

**Lernziele:** Learning different business models on the Internet and developing a conceptual framework for creating innovative services on the Web.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundlagen der BWL, Internetprogrammierung, englische Sprachkenntnisse.

## M-MEDI: Medizininformatik in a Nutshell

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach „Medizin“, Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**, **KnPr**

Credit Points: 5

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung MEDI.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Medizininformatik in a Nutshell

Veranstaltungs-Nr.: **MEDI**

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1,5 CP

Lehrform: Vorlesung und Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3,5 CP

**Inhalt:** Die moderne Medizin nutzt zunehmend Computer und Anwendungssysteme zur Unterstützung von administrativen, diagnostischen und therapeutischen Tätigkeiten. Die Medizin stellt für die Anwendungsentwicklung eine besondere Herausforderung dar, da nicht nur die technischen Fragen gelöst werden müssen sondern auch ethische und datenschutzrechtliche Aspekte ausreichend Berücksichtigung finden müssen. Neben einer kurzen Einführung in Krankenhausinformationssysteme sollen z.B. Ansätze des Maschinellen Lernens, der kognitiven Assistenzsysteme sowie des wearable computings diskutiert werden.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse von Assistenzsystemen in der Medizin kennenlernen, insbesondere zur Unterstützung von therapeutischen und diagnostischen Tätigkeiten.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Inhalte des Moduls B/M-KI.

## M-IMWI: Intelligente Methoden in der Wirtschaftsinformatik

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**, **KnPr**

Credit Points: 6

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung IMWI.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Intelligente Methoden in der Wirtschaftsinformatik

Veranstaltungs-Nr.: **IMWI**

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung und Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** In der Wirtschaftsinformatik bzw. bei der Entwicklung von Anwendungen in betrieblichen Kontexten kommen vermehrt Methoden der (Verteilten) Künstlichen Intelligenz zum Einsatz. Innerhalb dieser Veranstaltung soll im Rahmen von aktuellen Themengebieten der Künstlichen Intelligenz, z.B. Maschinelles Lernen, Planung oder Agententechnologie die Anwendungsentwicklung im betrieblichen Umfeld diskutiert werden. Hierbei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Anwendbarkeit und dem Software-Engineering von Systemen, die auf Künstlicher Intelligenz basieren. Hierbei soll neben einer methodischen Vermittlung von z.B. Ansätzen zur Wissensrepräsentation auch die Nutzung in betrieblichen Systemen wie dem Wissensmanagement behandelt werden.

**Lernziele:** In der Veranstaltung sollen Studierende lernen, innovative Methoden aus der Künstlichen Intelligenz in Praxisproblemen anzuwenden. Darüber hinaus soll aber auch ein vertieftes Wissen von Methoden der Künstlichen Intelligenz erlangt werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Inhalte des Moduls M-KI.

## M-WIS: Wirtschaftsinformatik und Simulation

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**

Credit Points: 5

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung WIS.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Wirtschaftsinformatik und Simulation

Veranstaltungs-Nr.: **WIS**

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1,5 CP

Lehrform: Vorlesung und Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3,5 CP

**Inhalt:** Die Veranstaltung Wirtschaftsinformatik und Simulation führt in die grundlegenden Theorien und Methoden zur Modellierung und Simulation von Wirtschaftssystemen ein. Insbesondere werden hier Methoden der diskreten Modellierung, Logik und Spieltheorie behandelt. Als Simulationsansätze werden Verfahren der diskreten Simulation mit zeit-äquidistanter und ereignisbasierter Steuerung diskutiert. Zur Veranschaulichung werden Planungs- und Steuerungssysteme z.B. aus dem Bereich der Produktion und Logistik eingeführt und im Kontext von Simulation diskutiert. Darüber hinaus sollen Kennzahlen und Kennlinien zur Gütebeurteilung von Wirtschaftssystemen eingeführt werden.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse der Modellierung und Simulation von komplexen Anwendungssystemen in der Wirtschaft erlangen. Insbesondere sollen die Studierenden den Prozess der Modellierung, Simulation, Analyse und Interpretation von Wirtschaftssystemen verinnerlichen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundlegende Kenntnisse diskreter Modellierung und Statistik.

## M-WIS-PR: Praktikum zur Wirtschaftsinformatik und Simulation

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung WIS-PR.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Kleingruppen mit abschließendem Fachgespräch.

### Praktikum zur Wirtschaftsinformatik und Simulation

Veranstaltungs-Nr.: **WIS-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Im Rahmen des Praktikums werden Anwendungsbeispiele z.B. aus den Bereichen Logistik und Produktion modelliert, simuliert und analysiert. Dabei werden insbesondere Methoden und Werkzeuge zur Modellierung und Simulation eingeführt und für kleinere Beispiele genutzt. Ein größeres Anwendungsbeispiel soll ausgehend von einem realitätsnahen Problem in Form eines kleinen Projektes umfassend — also über Modellierung, Simulation und Analyse — bearbeitet werden. Für die Analyse werden Werkzeuge und Methoden aus der Statistik betrachtet.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, ein komplexes Anwendungsproblem strukturiert zu analysieren. Das beinhaltet auch die Nutzung von Softwaresystemen für die Modellierung, Simulation und statistische Analyse.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse in JAVA. Inhalte der Veranstaltung WIS aus dem Modul B/M-WIS.

## M-ATWIS: Aktuelle Themen aus der Wirtschaftsinformatik und Simulation

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**, **KnPr**

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung ATWIS.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen aus der Wirtschaftsinformatik und Simulation

Veranstaltungs-Nr.: ATWIS

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Im Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Wirtschaftsinformatik und Simulation behandelt.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen Kenntnisse neuester Forschungsergebnisse aus dem Gebiet Wirtschaftsinformatik und Simulation erlangen; verstehen wissenschaftlicher Originaltexte, Fähigkeiten zur Einordnung der Inhalte und Aussagen, sowie deren Wiedergabe und eigener Darstellung. Vortrag und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte in begrenztem Zeitrahmen. Strukturierte Vorgehensweise bei der Literaturrecherche.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## M-VKI: Verteilte Künstliche Intelligenz

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**, **KnPr**

Credit Points: 5

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung VKI.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Verteilte Künstliche Intelligenz

Veranstaltungs-Nr.: VKI

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1,5 CP

Lehrform: Vorlesung und Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3,5 CP

**Inhalt:** In den letzten zwei Jahrzehnten hat die Bedeutung verteilter, kooperativer Systeme für die Informatik und deren Anwendung erheblich an Bedeutung zugenommen. In diesem Rahmen hat sich die Verteilte Künstliche Intelligenz (VKI) etabliert. Die VKI bemüht sich, Künstliche Intelligenz (KI) in Hinsicht auf Skalierbarkeit, multiple Problemlösungsstrategien und Wiederverwendbarkeit durch kooperative Systeme zu erweitern. Die VKI wird in dieser Veranstaltung frei nach Findler und H.-J. Müller als Methode definiert, mit der komplexe Problemstellungen durch die Kooperation mehrerer intelligenter und ggf. autonomer Systeme angestrebt wird. In diesem Sinne können zwei grundlegende Ansätze unterschieden werden:

- Verteiltes Problemlösen (Distributed Problem Solving)
- Multiagentensysteme (Multiagent Systems)

Diese Ansätze sind insofern unterschiedlich, als das Verteilte Problemlösen sich auf das Problem fokussiert und in der Multiagentensystem-Forschung die Modellierung und Realisierung verteilter Expertise im Vordergrund steht. Die Agententechnologie integriert in neueren Ansätzen vermehrt Aspekte des verteilten Problemlösens und der Multiagentensysteme. Die zunehmend verteilte kooperative Arbeit in Netzwerken, überregionalen Unternehmensnetzwerken und virtuellen Unternehmen stellt neue Anforderungen an die Informationstechnik. Hierbei erscheint gerade die Abbildung der Expertise und nicht die problemfokussierte Sicht relevant.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen in dieser Veranstaltung grundlegende Kenntnisse der Verteilten Künstlichen Intelligenz erlangen, insbesondere logische Grundlagen von Agententechnologie, Modellierung von Entscheidungs- und Systemverhalten, Verteilte Problemlösung (Ontologien, Kommunikation, Koordination, Planung) und Organisation und Gesellschaften von Multiagentensystemen (u.a. Sozionik).

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Inhalte des Moduls M-KI.

## M-VKI-PR: Simulation autonomer Systeme

Verwendbarkeit: Gebiet ANI, Spezialisierung: **InCo**, **CoSoSy**, **KnPr**

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung VKI-PR.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Kleingruppen mit abschließendem Fachgespräch.

### Simulation autonomer Systeme

Veranstaltungs-Nr.: **VKI-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Der thematische Rahmen dieser Veranstaltung wird durch die Vorlesung M-VKI bestimmt. In dieser Veranstaltung werden die notwendigen Konzepte vermittelt, um autonome Systeme, insbesondere Softwareagenten und Multiagentensysteme zu entwerfen und zu implementieren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auf der Nutzung von autonomen Systemen zur Simulation sowie auf der Simulation von autonomen Systemen.

**Lernziele:** Durch praktische Übungen sollen grundlegenden Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt werden, um Agenten zu konstruieren und zu implementieren. Darüber hinaus sollen Erfahrungen mit Analyse- und Prüfverfahren für autonome Systeme gesammelt werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Inhalte der Module M-KI, M-WIS und insbesondere M-VKI.

## M-TANI: Aktuelle Themen zu Angewandte Informatik

Verwendbarkeit: Gebiet ANI

Credit Points: 3

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung TANI ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Aktuelle Themen zu Angewandte Informatik

Veranstaltungs-Nr.: **TANI**

SWS: 2 V

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Es werden aktuelle Themen aus dem Fachgebiet „Angewandte Informatik“ behandelt.

**Lernziele:** Die zeitnahe Behandlung aktueller Themen soll an die Forschung im Bereich „Angewandte Informatik“ heranführen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Module aus dem Fachgebiet „Angewandte Informatik“



### M-PC: Programmiersprachen und Compiler I

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **CoSoSy**, **DeAnA**

Credit Points: 8	Rhythmus: unregelmäßig	Dauer: einsemestrig
------------------	------------------------	---------------------

Veranstaltungen: Die Veranstaltung PC ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

#### Theorie der Programmiersprachen und Compiler I

Veranstaltungs-Nr.: PC	SWS: 3 V , 2 Ü	Rhythmus: unregelmäßig	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch		Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung befasst sich mit den theoretischen Grundlagen, die bei der Entwicklung von Programmiersprachen und beim Compilerbau wichtig sind. Besondere Beachtung wird dabei den Compiler-Phasen der lexikalischen Analyse, der syntaktischen Analyse sowie der Codeerzeugung gewidmet. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Grammatikmodelle, Analysealgorithmen, syntaxgesteuerte Übersetzungen und Pushdown-Transducer näher untersucht.

**Lernziele:** Kenntnis von Grundlagen, auf denen viele Programmiersprachen und Compiler aufbauen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse über Formale Sprachen und Automatentheorie.

### M-PC2: Programmiersprachen und Compiler II

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **CoSoSy**, **DeAnA**

Credit Points: 8	Rhythmus: unregelmäßig	Dauer: einsemestrig
------------------	------------------------	---------------------

Veranstaltungen: Die Veranstaltung PC2 ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

#### Theorie der Programmiersprachen und Compiler II

Veranstaltungs-Nr.: PC2	SWS: 3 V , 2 Ü	Rhythmus: unregelmäßig	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch		Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** In dieser Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen, die bei der Entwicklung von Programmiersprachen und beim Compilerbau wichtig sind und die in M-PC eingeführt worden sind, vertieft. So werden z.B. spezielle deterministische Analyseverfahren untersucht, die ohne back-tracking auskommen. Für syntaxgesteuerte Übersetzungen (SDT) wird der Begriff der charakterisierenden Sprache eingeführt, und es wird u.a. die bekannte Hierarchie von SDTs bewiesen. Ferner werden Attribut-Grammatiken untersucht. Abschließend werden einige Ergebnisse zur Größe bzw. Beschreibungskomplexität von Grammatiken bzw. Compilern vorgestellt.

**Lernziele:** Vertiefte und weiterführende theoretische Kenntnisse, die auf den in M-PC (Theorie der Programmiersprachen und Compiler I) vermittelten Kenntnissen aufbauen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse von M-PC und Kenntnisse über Formale Sprachen und Automatentheorie.

## M-EAL: Effiziente Algorithmen

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Einführendes Modul

Credit Points: 9

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung EAL ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Effiziente Algorithmen

Veranstaltungs-Nr.: **EAL**

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Ein zentrales Problem der Informatik, ist der Entwurf von ressourcenschonenden Algorithmen. In der Veranstaltung werden deshalb fundamentale Fragestellungen im Entwurf und in der Analyse effizienter sequentieller Algorithmen und Datenstrukturen besprochen. Eine Auswahl der folgenden Themengebiete wird behandelt:

- Entwurfsmethoden für randomisierte Algorithmen wie etwa Stichproben, Fingerprinting und Random Walks.
- Der Entwurf und die Analyse von Online-Algorithmen mit kleinem Wettbewerbsfaktor
- Die algorithmische Lösung wichtiger Probleme wie etwa Matching, Flüsse in Netzwerken, lineare Programmierung, String Matching oder algorithmische Probleme der Zahlentheorie.
- Methoden des Algorithm Engineering.

**Lernziele:** Die Vermittlung wichtiger Entwurfs- und Analyseprinzipien, bzw. die Beschreibung und Analyse fundamentaler Algorithmen für deterministische, randomisierte oder Online-Berechnungen soll den eigenständigen Entwurf von effizienten Algorithmen ermöglichen. Ein weiteres Ziel ist die Fähigkeit, eine algorithmische Lösung im Hinblick auf ihre Effizienz fundiert beurteilen zu können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Die Veranstaltung "Elementare Stochastik" M2b im Modul B-M2b.

## M-KRY: Kryptographie

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, CoSoSy

Credit Points: 9

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung KRY ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Kryptographie

Veranstaltungs-Nr.: KRY

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung führt in die Public-Key-Kryptographie ein. Behandelt werden Verfahren zur asymmetrischen Verschlüsselung, digitale Signaturen, Identifikationsprotokolle, u.a. das RSA-Schema, verschiedene DL-Schemata wie ElGamal, DSA, Schnorr-Signaturen und Diffie-Hellman-Schlüsselverteilung. Die kryptographische Sicherheit dieser Verfahren beruht auf der Komplexität des Faktorisierungsproblems großer Zahlen oder der Komplexität des Diskrete-Logarithmus-Problems. Es werden die wichtigsten Attacken auf kryptographische Verfahren behandelt und Sicherheitsbeweise für verschiedene Modelle von Attacken gegeben.

**Lernziele:** Kenntnis der wichtigsten Verfahren der Public-Key-Kryptographie, der wichtigsten kryptographischen Attacken sowie Sicherheitsbeweise und ihre Modelle.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss der Module B-MOD und B-DS, Grundkenntnisse in diskreter Mathematik und elementarer Stochastik.

## M-KRA: Kryptographische Algorithmen

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, CoSoSy

Credit Points: 9

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung KRA ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Kryptographische Algorithmen

Veranstaltungs-Nr.: KRA

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Es werden effiziente Algorithmen aus Kryptographie, Zahlentheorie und Geometrie, zusammen mit kryptographischen Anwendungen, behandelt. Beispiele wichtiger Algorithmen sind Elliptische-Kurven-Algorithmen, Faktorisierungsverfahren, Gitterreduktionsverfahren. Die Gitterreduktionsverfahren liefern in vielen Fällen die effizientesten Attacken auf Kryptosysteme.

**Lernziele:** Algorithmische Methoden der Kryptographie aus Zahlentheorie und Geometrie.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse in Diskreter Mathematik und Stochastik.

## M-ApA: Approximationsalgorithmen

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ApA ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Approximationsalgorithmen

Veranstaltungs-Nr.: **ApA**

SWS: 3 V , 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Der erste Teil der Veranstaltung behandelt effiziente Optimierungsalgorithmen. Insbesondere werden Greedy-Algorithmen und Matroide, dynamische Programmierung und die lineare Programmierung (Simplex und Interior Point Verfahren) beschrieben und im Detail analysiert.

Der zweite Teil ist der Approximation von NP-harten Optimierungsproblemen gewidmet, wobei auf der linearen Programmierung aufbauende Heuristiken eine wichtige Rolle spielen. Desweiteren werden neben maßgeschneiderten Heuristiken für fundamentale Optimierungsprobleme (wie etwa das Travelling Salesman Problem, Bin Packing Scheduling und Clustering Probleme) auch allgemeine Entwurfsprinzipien (lokale Suchverfahren, Branch & Bound, genetische Algorithmen, Lin-Kernighan und Kernighan-Lin) vorgestellt.

Der dritte Teil der Vorlesung befasst sich mit der Frage, welche Approximationsgüte mit effizienten Algorithmen überhaupt erreicht werden kann. Dazu wird das Konzept der PCP Komplexitätsklassen (*Probabilistically Checkable Proofs*), das PCP Theorem und lückenbewahrende Reduktionen zwischen Optimierungsproblemen eingeführt.

**Lernziele:** Die Vermittlung wichtiger Entwurfsprinzipien für Heuristiken soll den eigenständigen Entwurf von Optimierungs- oder Approximationsalgorithmen ermöglichen. Desweiteren werden Analysemethoden bereitgestellt, um die Approximationsgüte vorgeschlagener Algorithmen beurteilen zu können. Lückenbewahrende Reduktionen im Zusammenspiel mit dem PCP Theorem zeigen die Grenzen effizienter Approximierbarkeit auf und vervollständigen somit den Entwurfsprozess.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Veranstaltungen aus dem Modul B-GL sind hilfreich.

## M-IAL: Internet Algorithmen

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**, **InCo**, **CoSoSy**

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung IAL ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Internet Algorithmen

Veranstaltungs-Nr.: **IAL**

SWS: 3 V , 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Das Internet erfordert neue Modellbildungen, wie etwa das Streaming Data Modell in der Behandlung großer Datenmengen oder die Spieltheorie in der Modellierung egoistischer Benutzer. Desweiteren muss der Tatsache Rechnung getragen werden, dass komplexe Probleme wie das Routing von Paketen durch verteiltes, unkoordiniertes Rechnen bewältigt werden müssen. Die Veranstaltung führt in diese Modellbildungen ein und beschreibt algorithmische Lösungen wichtiger algorithmischer Probleme des Internets.

Der erste Teil ist Algorithmen zur Behandlung großer Datenmengen gewidmet. Hierzu gehören algorithmische Aspekte im Entwurf von Suchmaschinen wie auch die Lösung von Problemen im Streaming Data Modell. Desweiteren werden Hashing-Verfahren (verteilt Hashing, Bloom-Filter) für Web-Anwendungen vorgestellt.

Im zweiten Teil werden algorithmische Fragestellungen behandelt, die sich vorwiegend im Internet Routing ergeben. Hierzu gehören etwa der Entwurf von Erasure Correcting Codes, die Untersuchung von Queueing-Strategien im Hinblick auf universelle Stabilität, die Analyse von Mechanismen zur End-to-End Congestion Control sowie die Begegnung von Denial-of-Service Attacken.

Der letzte Teil der Veranstaltung behandelt die algorithmische Spieltheorie, um das Verhalten egoistischer Benutzer des Internet im Kontext knapper Ressourcen, wie etwa Rechenzeit und Routing Kapazität, zu modellieren. Dazu werden fundamentale algorithmische Probleme der Spieltheorie, wie etwa die Bestimmung von Nash-Gleichgewichten oder der Entwurf von Auktionen, untersucht.

**Lernziele:** Die algorithmischen Lösungen fundamentaler Fragestellungen im Umgang mit großen Datenmengen, im Internet Routing und in der spieltheoretischen Modellierung des Internet sollen verstanden werden. Dieses Verständnis soll die eigenständige Lösung verwandter Probleme ermöglichen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Veranstaltungen aus dem Modul GL sind hilfreich.

## M-PDA: Parallel and Distributed Algorithms

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung PDA ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Parallel and Distributed Algorithms

Veranstaltungs-Nr.: **PDA**

SWS: 3 V , 2 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Im ersten Teil der Veranstaltung werden Algorithmen für Multicomputer (Cluster aus Workstations) entworfen und Modelle zur Evaluierung der Algorithmen vorgeschlagen. Insbesondere werden Algorithmen der parallelen linearen Algebra beschrieben und analysiert; zu diesen Algorithmen gehören die Berechnung von Matrix- und Matrix-Vektor Produkten, die Gaußsche Eliminierung, iterative Methoden zur Lösung von linearen Gleichungssystemen wie auch die diskrete Fourier-Transformation. Desweiteren werden Monte Carlo Methoden und Markoff-Ketten Monte Carlo Methoden exemplarisch vorgestellt wie auch parallele Varianten von Approximations- und Optimierungsverfahren (Backtracking, Branch & Bound und Alpha-Beta Pruning). Der erste Teil endet mit einer Diskussion von Methoden zur Lastverteilung.

Im zweiten Teil der Veranstaltung werden Algorithmen für Multiprocessor-Architekturen behandelt, wobei das formale Modell der PRAMs benutzt wird. Schwerpunkte bilden hier Algorithmen für verkettete Listen und Bäume, Such-, Misch- und Sortierprobleme sowie graphtheoretische Fragestellungen. Die Vorlesung schließt mit der Einführung der P-Vollständigkeit, um Einsicht in die Parallelsierbarkeit von Problemen zu erhalten.

Ein auf diese Veranstaltung aufbauendes Praktikum "Parallele und Verteilte Algorithmen" (M-PVA-PR) wird jährlich im Sommersemester angeboten.

**Lernziele:** Die Vermittlung wichtiger Entwurfsprinzipien soll den eigenständigen Entwurf von parallelen Algorithmen in verschiedensten parallelen Rechnermodellen ermöglichen. Das Konzept der P-Vollständigkeit zeigt die Grenzen paralleler Berechnungen unabhängig vom benutzten Rechnermodell auf und komplementiert somit den Entwurfsprozess

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Da die Vorlesung i.d.R. in Englisch gehalten wird, sind Kenntnisse der englischen Sprache erforderlich.

## M-KTH: Komplexitätstheorie

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: SySc, DeAnA, CoSoSy

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung KTH ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Komplexitätstheorie

Veranstaltungs-Nr.: KTH

SWS: 3 V , 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Eine Beschränkung wichtiger Ressourcen wie Laufzeit und Speicherplatz auf realistische Dimensionen führt zu einer drastischen Einschränkung der Klasse lösbarer Probleme. Um dieses Phänomen zu studieren, wird, bei fixierten Ressourcen, die Komplexitätsklasse aller Probleme eingeführt, die innerhalb dieser Ressourcen lösbar sind. Wichtige Komplexitätsklassen wie Logspace, NC, P, NP und PSPACE werden eingeführt und ihre Eigenschaften werden untersucht. In der Veranstaltung wird sodann eine Auswahl der folgenden Themengebiete behandelt:

- ein Vergleich der Berechnungskraft deterministischer und randomisierter Berechnungen,
- der Entwurf von One-Way Funktionen und Pseudo-Random Generatoren,
- eine Untersuchung der Parallelisierbarkeit von Algorithmen,
- eine Untersuchung der effizienten Approximierbarkeit von Problemen mit Hilfe des PCP-Theorems und
- Anwendungen der Kommunikationskomplexität und sonstiger Methoden in der Untersuchung von fundamentalen algorithmischen Problemen.

**Lernziele:** Neben dem Verständnis der durch Ressourcenschranken bedingten Grenzen der algorithmischen Lösbarkeit ist die Fähigkeit, die Komplexität spezieller Probleme einzuschätzen und ein fundiertes Gefühl für das Machbare zu entwickeln, das wesentliche Ziel der Veranstaltung.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Veranstaltungen aus dem Modul B-GL sind hilfreich.

## M-MFS-S: Neuere Modelle der Formalen Sprachen

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: SySc

Credit Points: 4

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung MFS-S

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Neuere Modelle der Formalen Sprachen

Veranstaltungs-Nr.: MFS-S

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Ein Trend in der Theorie der Formalen Sprachen ist die Untersuchung paralleler Berechnungsmodelle und kooperierender Systeme. Als Beispiel seien Modelle aus dem Bereich Quantum-Computing und DNA-Computing, Zellularautomaten und Grammatiksysteme genannt. In diesem Seminar werden anhand von Originalarbeiten formalsprachliche Aspekte dieser Modelle untersucht. Z.B. soll die generative Mächtigkeit dieser Modelle und die Einordnung in die Chomskyhierarchie geklärt werden. Weitere Themen sind Abschlußeigenschaften und Entscheidbarkeitsfragen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen sich anhand von Originalarbeiten und ergänzender Literatur ein vorgegebenes Thema aus dem Bereich der Formalen Sprachen erarbeiten und eine sowohl inhaltlich als auch sprachlich korrekte Ausarbeitung anfertigen. Weiterhin soll das erworbene Wissen im Rahmen eines Vortrags weitergegeben werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Nützlich sind Kenntnisse über Formale Sprachen und Automatentheorie

## M-BK1: Beschreibungskomplexität I

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Einführendes Modul

Credit Points: 9

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung BK1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Beschreibungskomplexität I

Veranstaltungs-Nr.: BK1

SWS: 4 V , 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung befasst sich mit Fragen der Beschreibungskomplexität, z.B. der Länge bzw. der statischen Größe einer Beschreibung oder eines Objekts. Dabei wird untersucht, inwiefern unterschiedliche Beschreibungstechniken bzw. Beschreibungsressourcen (z.B. Automaten, Grammatiken, Nichtdeterminismus, Mehrdeutigkeit, Zwei-Wege-Aktion) erheblich kürzere oder einfachere Darstellungen ermöglichen. Speziell wird diese Frage untersucht an stochastischen, nichtdeterministischen, eindeutigen und deterministischen endlichen Automaten sowie an kontextfreien Grammatiken und Kellerautomaten, wo es sogar zu Reduktionen der Beschreibungskomplexität kommen kann, die durch keine rekursive Funktion beschränkt sind.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen erkennen, wie wesentlich eine angemessene Beschreibung ist, um komplexe Objekte möglichst unkompliziert beschreiben bzw. darstellen zu können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse über Formale Sprachen und Automatentheorie.



## M-BK2: Beschreibungskomplexität II

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: SySc

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung BK2 ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Beschreibungskomplexität II

Veranstaltungs-Nr.: BK2

SWS: 3 V , 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung befasst sich mit Fragen der Beschreibungskomplexität, d.h. der Länge bzw. der statischen Größe der Beschreibung eines Objekts. Dabei wird untersucht, inwiefern unterschiedlich starke Verwendung verschiedener Beschreibungstechniken bzw. Beschreibungsressourcen (z.B. Grad des Nichtdeterminismus oder Grad der Mehrdeutigkeit, Anzahl der Umkehrungen bei Zwei-Weg-Aktion) kürzere oder einfachere Darstellungen ermöglicht. Speziell wird diese Frage untersucht an nichtdeterministischen und mehrdeutigen endlichen Automaten und Kellerautomaten. Dabei werden u.a. Konzepte wie inhärenter Nichtdeterminismus und Spektren von regulären und kontextfreien Sprachen eingeführt und untersucht.

**Lernziele:** Es soll vermittelt werden, wie bereits kleinste graduelle Veränderungen bei der Verwendung einer Beschreibungsressource dazu dienen können, komplexe Objekte möglichst unkompliziert beschreiben bzw. darstellen zu können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Nützlich sind Kenntnisse über Formale Sprachen und Automatentheorie sowie über den Inhalt der Veranstaltung Beschreibungskomplexität I.

## M-FSAT: Formale Sprachen und Automatentheorie

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: SySc, KnPr

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung FSAT ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Formale Sprachen und Automatentheorie

Veranstaltungs-Nr.: **FSAT**

SWS: 3 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung befasst sich mit der Modellierung der Eigenschaften, die viele bekannte Klassen von formalen Sprachen und Automaten gemeinsam haben. Dazu werden Abstrakte Familien von Sprachen (AFL) und Abstrakte Familien von Automaten (AFA) eingeführt und untersucht. Speziell wird der Hauptsatz der AFLs mit einem Generator und sogenannten endlich kodierten AFAs hergeleitet. Ferner werden Automatenmodelle vorgestellt, die erst in jüngster Zeit eingeführt worden sind.

**Lernziele:** Es soll vermittelt werden, warum so viele der bekannten Sprach- und Automatenfamilien identische algebraische und technische Eigenschaften besitzen und welche Beziehung zwischen den algebraischen und technischen Eigenschaften besteht.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Nützlich sind Kenntnisse über Formale Sprachen und Automatentheorie

## M-KUK-S: Aktuelle Themen zur Kryptographie und Komplexität

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, CoSoSy

Credit Points: 4

Rhythmus: jedes Semester

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung KUK-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen zur Kryptographie und Komplexität

Veranstaltungs-Nr.: **KUK-S**

SWS: 2 S

Rhythmus: jedes Semester

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Aktuelle Themen zur Kryptographie werden im allgemeinen aus Crypto-Eurocrypt, Asiacypt- und PKC-Beiträgen ausgewählt, die zur Komplexität aus den STOC und FOCS-Proceedings

**Lernziele:** Umgang mit Aussagen, Modellen und Beweisen zur Sicherheit und Komplexität

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse in Diskreter Mathematik und Stochastik.

## M-STME: Systemtheorie, Approximation und Optimierung

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **ViCo**, **SyEn**, **SySc**

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung STME ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur.

### Systemtheorie, Approximation und Optimierung

Veranstaltungs-Nr.: **STME**

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Signale und Systeme (kontinuierliche und diskrete), Signalanalyse (Fourier-, Laplace-, z-Transformation) in 1D und 2D, AD und DA-Wandlung, Rauschen, Faltung, Systemanalyse (Beschreibung, Stabilität), lineare und nichtlineare Filter (Analyse und Konstruktion), Anwendungen. Interpolation und Approximation von Kurven: Arten, Eigenschaften, Anwendungen Optimierung.

**Lernziele:** Die Studierenden lernen in diesem Modul verschiedene mathematische Hilfsmittel kennen. Im Einzelnen wird die Vermittlung folgender Kompetenzen und Qualifikationen angestrebt:

- (1) Anwendungskompetenz für die vorgestellten Methoden, Verfahren und Algorithmen vor allem im Visual Computing und Systems Engineering.
- (2) Autodidaktische Kompetenz: Fähigkeit ggf. eigene mathematische Defizite zu erkennen und diese im Selbststudium zu überwinden (im Sinne eines lebenslangen Lernens).

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## M-AE1: Algorithm Engineering 1

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AE1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Algorithm Engineering 1

Veranstaltungs-Nr.: **AE1**

SWS: 3 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

Inhalt: Ziel des Algorithm Engineering ist es, durch die enge Kopplung von Entwurf, Analyse, Implementierung und Experimenten die oft vorhandene Kluft zwischen Theorie und Praxis des Algorithmenentwurfs zu überbrücken. Eine Auswahl der folgenden Themengebiete wird behandelt:

- Realistische Eingabemodelle einschließlich Average-Case Komplexität und Smoothed Analysis.
- Realistische Computermodelle (z.B. Speicherhierarchien).
- Heuristiken und experimentelle Evaluierung.
- Robustheit, z.B. zertifizierende Algorithmen, exakte Arithmetik.
- Fallstudien und Algorithmen-Bibliotheken.

Lernziele: Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen sollen die Fähigkeit zur Anwendung der Methoden des Algorithm Engineering erwerben. Weiterhin sollen sie die Fähigkeit zum Entwurf und zur Durchführung von Computerexperimenten zur Algorithmenanalyse erlangen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## M-AE2: Algorithm Engineering 2

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AE2 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Algorithm Engineering 2

Veranstaltungs-Nr.: **AE2**

SWS: 3 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

Inhalt: Die Vorlesung liefert einen vertieften Einblick bzgl. der Verarbeitung großer Datenmengen auf fortgeschrittenen Rechnermodellen. U.a. werden Algorithmen und Datenstrukturen für folgende Themengebiete behandelt:

- External-Memory & Cache-Oblivious Algorithms.
- Streaming Algorithms.
- Resilient Algorithms & Wear-Leveling.

Lernziele: Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen sollen die Fähigkeit erwerben, die Möglichkeiten und Beschränkungen moderner Hardware zu erkennen und diese algorithmisch auszunutzen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus den Modulen M-AE1 und M-EAL.

## M-AE-S: Aktuelle Themen im Algorithm Engineering

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 4

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AE-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Aktuelle Themen im Algorithm Engineering

Veranstaltungs-Nr.: **AE-S**

SWS: 2 S

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Aktuelle Themen im Algorithm Engineering sind anhand von Originalarbeiten und ergänzender Literatur vorzustellen.

Lernziele: Das Kennenlernen neuester Forschungsergebnisse im Gebiet Algorithm Engineering, das Verstehen wissenschaftlicher Originaltexte, die Fähigkeit zur Einordnung der Inhalte und Aussagen, sowie deren Wiedergabe in eigener Darstellung in einem begrenztem Zeitrahmen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus den Modulen M-AE1 und M-AE2 sind hilfreich.

## M-EXA-PR: Praktikum Experimentelle Algorithmik

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung EXA-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von EXA-PR: Keine.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten Implementierung der Aufgaben, inkl. Vorführung und angemessener Dokumentation, ausgestellt.

### Praktikum Experimentelle Algorithmik

Veranstaltungs-Nr.: **EXA-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Das Praktikum soll in Entwurf, Implementierung und experimentelle Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen mit heuristischen Komponenten einführen. Dabei können Methoden des Algorithm Engineering an konkreten Fallbeispielen erprobt werden. Insbesondere kann Rapid Prototyping durch den Einsatz von Software-Bibliotheken vermittelt werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Robustheit von Implementierungen (z.B. Ergebnisverifikation durch Zertifikate oder exakte Arithmetik).

Lernziele: Anwendungskompetenz in der Entwicklung, Programmierung und Auswertung/Dokumentation effizienter Heuristiken. Erfahrung mit dem Gebrauch von Software-Bibliotheken. Teamkompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in imperativ objektorientierten Programmiersprachen wie C++. Kenntnisse aus den Veranstaltungen aus den Modulen M-AE1, und M-AE2 sind hilfreich.

## M-AK-S: Algorithmen und Komplexität

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **DeAnA**, **SySe**

Credit Points: 4

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung M-AK-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Algorithmen und Komplexität

Veranstaltungs-Nr.: **AK-S**

SWS: 2 S

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Aktuelle Themen im Entwurf und in der Analyse von Algorithmen sowie Fragestellungen aus der Komplexitätstheorie sind anhand von Originalarbeiten und ergänzender Literatur schriftlich und mündlich vorzustellen.

Lernziele: Das Kennenlernen neuester Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Algorithmen und Komplexität, das Verstehen wissenschaftlicher Orginaltexte, die Fähigkeit zur Einordnung der Inhalte und Aussagen sowie deren Wiedergabe in eigener Darstellung in einem begrenztem Zeitrahmen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## M-TGDI: Aktuelle Themen zu Grundlagen der Informatik

Verwendbarkeit: Gebiet GDI

Credit Points: 3

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung TGDI ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### Aktuelle Themen zu Grundlagen der Informatik

Veranstaltungs-Nr.: TGDI

SWS: 2 V

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: Es werden aktuelle Themen aus dem Fachgebiet „Grundlagen der Informatik“ behandelt.

Lernziele: Die zeitnahe Behandlung aktueller Themen soll an die Forschung im Bereich „Grundlagen der Informatik“ heranführen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Module aus dem Fachgebiet „Grundlagen der Informatik“

## M-ATThIA: Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik: Algorithmen

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, SySc

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ATThIA ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik: Algorithmen

Veranstaltungs-Nr.: ATThIA

SWS: 3 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

Inhalt: Es werden aktuelle Themen behandelt, die die anderen Veranstaltungen der Spezialisierungen DeAnA und SySc vertiefen oder ergänzen.

Lernziele: Die zeitnahe Behandlung aktueller Themen der Theoretischen Informatik soll an die Forschung in der Theoretischen Informatik, insbesondere hinsichtlich Algorithmen und Komplexität, heranführen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus anderen Modulen des Gebiets GDI sind hilfreich.

## M-ATThIA-S: Seminar zu aktuellen Themen der Theoretischen Informatik: Algorithmen

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, SySc

Credit Points: 4

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ATThIA-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Seminar zu aktuellen Themen der Theoretischen Informatik: Algorithmen

Veranstaltungs-Nr.: ATThIA-S

SWS: 2 S

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Aktuelle Themen im Bereich der Theoretischen Informatik, insbesondere bezüglich Algorithmen und Komplexität, sind anhand von Originalarbeiten und ergänzender Literatur vorzustellen.

Lernziele: Das Kennenlernen neuester Forschungsergebnisse in der Theoretischen Informatik, das Verstehen wissenschaftlicher Originaltexte, die Fähigkeit zur Einordnung der Inhalte und Aussagen sowie deren Wiedergabe in eigener Darstellung in einem begrenztem Zeitrahmen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus anderen Modulen des Gebiets GDI sind hilfreich.

## M-ATThIM: Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik: Modelle

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, SySc

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ATThIM ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Aktuelle Themen der Theoretischen Informatik: Modelle

Veranstaltungs-Nr.: ATThIM

SWS: 3 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

Inhalt: Es werden aktuelle Themen behandelt, die die anderen Veranstaltungen der Spezialisierungen DeAnA und SySc vertiefen oder ergänzen.

Lernziele: Die zeitnahe Behandlung aktueller Themen der Theoretischen Informatik soll an die Forschung in der Theoretischen Informatik, insbesondere hinsichtlich Berechnungs- und Beschreibungsmodellen, heranführen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus anderen Modulen des Gebiets GDI sind hilfreich.



## M-ATThIM-S: Seminar zu aktuellen Themen der Theoretischen Informatik: Modelle

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, SySc

Credit Points: 4      Rhythmus: unregelmäßig      Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ATThIM-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Seminar zu aktuellen Themen der Theoretischen Informatik: Modelle

Veranstaltungs-Nr.: ATThIM-S      SWS: 2 S      Rhythmus: unregelmäßig      Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar      Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch      Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Aktuelle Themen im Bereich der Theoretischen Informatik, insbesondere bezüglich Berechnungs- und Beschreibungsmodellen, sind anhand von Originalarbeiten und ergänzender Literatur vorzustellen.

Lernziele: Das Kennenlernen neuester Forschungsergebnisse in der Theoretischen Informatik, das Verstehen wissenschaftlicher Originaltexte, die Fähigkeit zur Einordnung der Inhalte und Aussagen sowie deren Wiedergabe in eigener Darstellung in einem begrenztem Zeitrahmen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus anderen Modulen des Gebiets GDI sind hilfreich.

## M-LI: Logik in der Informatik

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Einführendes Modul

Credit Points: 9      Rhythmus: zweijährig      Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung LI ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Logik in der Informatik

Veranstaltungs-Nr.: LI      SWS: 4 V, 2 Ü      Rhythmus: zweijährig      Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen      Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch      Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Die mathematische Logik beschäftigt sich mit den grundlegenden Eigenschaften von formalen Systemen und Sprachen. Wichtige Themen der Logik in der Informatik sind die Ausdrucksstärke formaler Sprachen und die Grenzen und Möglichkeiten des automatischen Schließens. Anwendungen der Logik finden sich in unterschiedlichen Bereichen der Informatik, beispielsweise Rechnerarchitektur, Softwaretechnik, Programmiersprachen, Datenbanken, künstliche Intelligenz, Komplexitäts- und Berechenbarkeitstheorie. In dieser Vorlesung werden klassische Resultate der mathematischen Logik und deren Anwendungen in verschiedenen Bereichen der Informatik vorgestellt. Themen sind beispielsweise: Aussagenlogik, Resolution, Ausdrucksstärke und Auswertungskomplexität der Logik erster Stufe (Prädikatenlogik), Ehrenfeucht-Fraïssé Spiele, der Satz von Hanf, der Satz von Gaifman, der Satz von Trakhtenbrot, der Vollständigkeitssatz der Logik erster Stufe, die Gödelschen Unvollständigkeitssätze.

Lernziele: Ziel dieser Veranstaltung ist, grundlegende Resultate der mathematischen Logik sowie deren Anwendungen in der Informatik zu verstehen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus den Modulen B-MOD, B-DS und B-GL sind hilfreich.

## M-LI-S: Seminar Logik in der Informatik

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, SySc

Credit Points: 4

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung LI-S ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.

### Seminar Logik in der Informatik

Veranstaltungs-Nr.: LI-S

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Im Seminar werden aktuelle Themen aus dem Bereich Logik in der Informatik behandelt.

Lernziele: Kenntnis grundlegender Methoden und Verfahren, Einübung von Literatursuche und -analyse sowie Präsentationstechniken. Theoretische Kompetenz; autodidaktische Kompetenz.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus dem Modul M-LI sind hilfreich.

## M-LK: Logik und Komplexität

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: DeAnA, KnPr, SySc,

Credit Points: 8

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung LK ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Logik und Komplexität

Veranstaltungs-Nr.: LK

SWS: 3 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

Inhalt: Viele algorithmische Probleme lassen sich durch logische Formeln beschreiben. Dabei besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Kompliziertheit der Formeln und der Berechnungskomplexität der Probleme. Dieser Zusammenhang spielt in verschiedenen Bereichen der Informatik eine Rolle, zum Beispiel in der Theorie formaler Sprachen, der Datenbanktheorie, der Komplexitätstheorie und im Zusammenhang mit automatischer Verifikation. Themen dieser Vorlesung sind beispielsweise:

- Erweiterungen der Logik erster Stufe: Logik zweiter Stufe, Fixpunktlogiken
- Automatentheorie und Logik: logische Charakterisierung der regulären Sprachen (z.B. die Sätze von Büchi und Doner, Thatcher & Wright)
- deskriptive Komplexitätstheorie: logische Charakterisierungen von Komplexitätsklassen (z.B. die Sätze von Fagin und Immerman & Vardi)
- Endliche Modelltheorie: Trennungsergebnisse zwischen logisch definierten Klassen endlicher Strukturen

Lernziele: Ziel dieser Veranstaltung ist, den Zusammenhang zwischen der logischen Beschreibbarkeit und der Berechnungskomplexität von Problemen zu verstehen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Kenntnisse aus den Modulen M-LI oder M-KTH sind hilfreich.

## M-LD: Logik und Datenbanken

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: **InCo**, **DeAnA**, **SySc**

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung LD ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Logik und Datenbanken

Veranstaltungs-Nr.: LD

SWS: 3 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 5.5 CP

**Inhalt:** Die theoretischen Grundlagen von modernen Datenbanksystemen beruhen zu einem wesentlichen Teil auf zahlreichen Verbindungen zur Logik. Eine relationale Datenbank ist aus Sicht der Logik einfach eine Grundmenge mit mathematischen Relationen; eine SQL-Anfrage ist im Kern eine Formel der Logik erster Stufe. Aufgrund dieses Zusammenhangs ermöglichen Techniken aus dem Bereich der Logik es, präzise Aussagen über die Ausdrucksstärke und die Auswertungskomplexität von Datenbankanfragesprachen zu treffen. Die Vorlesung will den genannten Zusammenhang darstellen und die Grundzüge der Theorie relationaler Datenbanken vorstellen. Themen sind beispielsweise: Verbindungen zwischen SQL und Logik, konjunktive Anfragen, Anfragesprachen mit Rekursion (Datalog), statische Analyse und Anfrageoptimierung von konjunktiven Anfragen, Ausdrucksstärke und Auswertungskomplexität von Anfragesprachen.

**Lernziele:** Ziel dieser Veranstaltung ist, die theoretischen Grundlagen relationaler Datenbanksysteme zu verstehen. Dies beinhaltet u.a. die Fähigkeit, die Möglichkeiten und Grenzen der Ausdrucksstärke verschiedener Anfragesprachen sowie die zur Auswertung von Anfragen benötigten Ressourcen einschätzen zu können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Kenntnisse aus den Modulen M-DB1, M-LI oder M-KTH sind hilfreich.

## M-CLT: Computational Learning Theory

Verwendbarkeit: Gebiet GDI, Spezialisierung: KnPr, DeAnA

Credit Points: 9

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CLT ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 180-minütige Klausur.

### Computational Learning Theory

Veranstaltungs-Nr.: CLT

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch oder Englisch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Im ersten Teil der Veranstaltung wird das formale Modell der Konzeptklassen und des probabilistisch, approximativ korrekten Lernens vorgestellt: aus klassifizierten Beispielen ist eine Hypothese abzuleiten, die dem Zielkonzept mit hoher Wahrscheinlichkeit nahe kommt. Die Vapnik-Chervonenkis Dimension wird eingeführt, um die Anzahl anzufordernder Beispiele zu bestimmen. Für die Bestimmung der algorithmischen Komplexität des Lernproblems wird das Konsistenzproblem betrachtet und analysiert.

Im zweiten Teil der Veranstaltung werden fundamentale Lernmethoden wie neuronale Netzwerke, Support-Vektor Maschinen, statistische Lernmethoden und Entscheidungsbaum-Methoden betrachtet und analysiert. Das Boosting Verfahren als eine allgemeine Methode zur Verbesserung von Lernalgorithmen wird im Detail behandelt.

**Lernziele:** Die formale Behandlung der Lernmodelle ermöglicht eine Einordnung der algorithmischen Komplexität wie auch der Beispiel-Komplexität der jeweiligen Lernprobleme. Ein Verständnis der Stärken und Schwächen der einzelnen Lernverfahren erlaubt eine gezielte Anwendung und Modifikation der Verfahren für die jeweilige Anwendung.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Die Veranstaltung "Elementare Stochastik" (M2b) im Modul B-M2b.

## V.4 Das Masterarbeitsmodul

<b>M-MA : Masterarbeit</b>	
Verwendbarkeit: Masterarbeit im Master-Studiengang Informatik	
Credit Points: <b>30</b>	Dauer: 6 Monate
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Die Zulassung zur Masterarbeit kann beantragen, wer in den Schwerpunkten „Allgemeine Informatik“ und „Informatik mit Spezialisierung“ die erfolgreiche Absolvierung von Informatik-Modulen im Umfang von mindestens 60 CP und in den Schwerpunkten „Informatik mit Anwendungsgebiet“ und „Informatik mit vertieftem Anwendungsgebiet“ mindestens 45 CP erworben hat.	
Modulabschlussprüfung: Schriftliche Arbeit	
<p><b>Inhalt:</b> Das Thema der Master-Arbeit entstammt der Informatik und wird von dem Betreuer oder der Betreuerin in Absprache mit dem oder der Studierenden festgelegt.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden sollen innerhalb einer vorgegebenen Frist ein gestelltes komplexes Problem aus dem Fachgebiet Informatik nach wissenschaftlichen Methoden selbständig bearbeiten und die Lösung dokumentieren. Die Master-Arbeit soll die Aufgabenstellung, die Zielsetzung, die verwendeten Methoden, die Lösung der Problemstellung, und die erreichten Ergebnisse in verständlicher Weise dokumentieren.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Die Veranstaltungen im Master-Studiengang bis einschließlich dem dritten Semester.</p>	

## V.5 Ergänzungsmodule

Es sind Module im Umfang von 3–6 CP zu absolvieren.

<b>M-TML: Tutoriumsleitung</b>			
Verwendbarkeit: Ergänzungsmodul			
Credit Points: <b>3, unbenotet</b>	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung TML ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Voraussetzung für die Vergabe der CP: Studienleistung zu TLM			
<b>Tutoriumsleitung</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>TML</b>	SWS: 1 TL	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Tutoriumsleitung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Leitung einer Übungsgruppe oder eine Praktikumsgruppe im Umfang einer Semesterwochenstunde. Anleitung anderer Studierender bei der Lösung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation der Lösungen bzw. der zugehörigen Lösungsverfahren, oder Unterstützung und Begleitung einer Praktikumsgruppe bei der Lösung und Dokumentation der Praktikumsaufgaben. Die Studierenden, die eine Tutoriumsleitung durchführen, werden durch den Veranstalter oder die Veranstalterin auf ihre Tätigkeit vorbereitet. Während der Veranstaltung findet eine regelmäßige, begleitende Betreuung durch den Veranstaltungsleiter oder die Veranstaltungsleiterin statt.</p> <p><b>Lernziele:</b> Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit; Fähigkeit zum Leiten einer Lerngruppe; Entwicklung der hochschuldidaktischen Fähigkeiten.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Die Prüfungsleistung zum Modul, in dem das Tutorium stattfindet, muss bereits bestanden sein. Teilnahme an einem hochschuldidaktischen Vorkurs oder Nachweis entsprechender hochschuldidaktischer Fähigkeiten und Kenntnisse. Der Veranstaltungsleiter oder die Veranstaltungsleiterin kann die Zulassung von den Leistungen im hochschuldidaktischen Vorkurs und den Leistungen der oder des Studierenden im Modul abhängig machen.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Testat</p>			

## M-NMG: Neue Medien und Gesellschaft

Verwendbarkeit: Ergänzungsmodul

Credit Points: **3, unbenotet**

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung NMG ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Voraussetzung für die Vergabe der CP: Erbringen der Studienleistung zur NMG.

### Neue Medien und Gesellschaft

Veranstaltungs-Nr.: NMG

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 1.5 CP

**Inhalt:** Die interdisziplinäre Ringlehrveranstaltung „Neue Medien und Gesellschaft“ wird aktuelle Themen der Nutzung und Entwicklung neuer Medien reflektieren. Die Lehrveranstaltung wird durch Interdisziplinarität ein Element klassischer Hochschulbildung, das Studium generale, beleben und in die neuen Ausbildungsformate integrieren. Vertreter folgender Disziplinen sollen zu dieser Lehrveranstaltung, jeweils zu einem Fokusthema beitragen: Philosophie, Theologie, Soziologie, Rechtswissenschaft, Semiotik, Informatik, Politikwissenschaften, Pädagogik, Verhaltensforschung, Medizin. Kernelemente dieser Veranstaltung sind die wöchentlich stattfindenden Vorlesungen mit wechselnden Lehrenden aus verschiedenen Disziplinen. Die abschließenden Diskussionen werden dokumentiert (ggf. als Teil eines Portfolios). Zu jeder Lehrveranstaltung bzw. thematischem Zusammenhang werden Übungen und Foren mit Moderation angeboten. Die aktive Beteiligung der Studierenden steht durch die Übernahme von Verantwortung für den eigenen Lernprozess sowie der Mitbewertung der eigenen Leistung im Vordergrund. Durch die Inanspruchnahme einer Vielzahl methodischer Hinsichten wird eine möglichst umfängliche Sicht auf die komplexe Phänomenalität der Neuen Medien gewährleistet und ist zugleich Anstoß für eine nachhaltige, in verschiedenen Fachcurricula verankerte Interdisziplinarität.

**Lernziele:** Ziel ist eine Erarbeitung der Begriffe aus Sicht verschiedener Disziplinen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Für den Leistungsnachweis werden die Studierenden u.a. elektronische Portfolios erstellen. Ein integratives essentielles Element sind z.B. Beiträge in einem interdisziplinären Glossar (inklusive der Einordnung in die Taxonomie in Deutsch und Englisch).

## M-PM: Einführung in das IT-Projektmanagement

Verwendbarkeit: Ergänzungsmodul

Credit Points: **3, unbenotet**

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung PM ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Voraussetzung für die Vergabe der CP: Erbringen der Studienleistung zur PM.

### Einführung in das IT-Projektmanagement

Veranstaltungs-Nr.: PM

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 1.5 CP

**Inhalt:** Die für kleine bis mittlere IT-Projekte üblichen Projektmanagement Methoden werden vorgestellt. Die Studierenden werden die Phasen eines Projekts, die Managementaufgaben und die Management-Tools kennen lernen. Im einzelnen sind dies: Anforderungsmanagement, Projektorganisation, Planung und Steuerung, Vorgehensmodelle für die Entwicklung, Wasserfallmodell, Objektorientierte Modell, Konfigurationsmanagement, Qualitätsmanagement, Gruppendynamik, Management der technischen Lösung, Risikomanagement, Qualitätsmanagement Normen: ISO 9000, CMM (Capability Maturity Model), Bootstrap, Testmanagement, Projekthandbuch, Projektbeispiel aus Forschung, Entwicklung und Produktion.

**Lernziele:** Anwendungskompetenz zu Projektmanagements in IT-Projekten. Die Studierenden sollen imstande sein, die verschiedenen Management-Methoden und -Werkzeuge für einfache Probleme einzusetzen und zu beurteilen. Autodidaktische Kompetenz.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** mündliche Prüfung.

## M-SSK: Soft Skills

Verwendbarkeit: Ergänzungsmodul

Credit Points: **3, unbenotet**

Rhythmus: jedes Semester

Dauer: einsemestrig

**Veranstaltungen:** Es können im entsprechenden Umfang Veranstaltungen gewählt werden, die wissenschaftliches Arbeiten, Präsentationstechniken, Themen aus dem Bereich „Informatik und Gesellschaft“ und Wissenschaftsethik und weitere Soft Skills vermitteln. Derartige Veranstaltung werden z.B. vom Didaktischen Zentrum der Johann Wolfgang Goethe Universität angeboten.

**Voraussetzung für die Vergabe der CP:** Teilnahmebescheinigung, Studienleistung oder Testat zur gewählten Veranstaltung.



## Anhang VI: Interdisziplinäre Module des Masterstudiengangs

<b>M-MSP: Stochastische Prozesse</b>			
Verwendbarkeit: Interdis. Mathematik, Spezialisierung: <span style="background-color: #90EE90;">SySc</span>			
Credit Points: <b>9</b>	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-Math2b ist Pflichtveranstaltung des Moduls			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung.			
<b>Stochastische Prozesse</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-MATH2b</b>	SWS: 4 V , 2 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 6 CP
<p><b>Inhalt:</b> Markovprozesse, Poisson/Punkt/Erneuerungsprozesse, bedingte Erwartung und Martingale, Brownsche Bewegung, Stochastisches Integral und Ito-Formel</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntnisse in Modellierung und Analyse von Zufälligkeit und Variabilität</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Elementare Stochastik.</p>			

<b>M-MDSS: Diskrete stochastische Strukturen</b>			
Verwendbarkeit: Interdis. Mathematik, Spezialisierung: <span style="background-color: #90EE90;">SySc</span>			
Credit Points: <b>5</b>	Rhythmus: zweijährig	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MDSS ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung.			
<b>Diskrete stochastische Prozesse</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>MDSS</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: zweijährig	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Stochastische Internetmodelle (etwa <i>preferential attachment</i>), Steinsche Methode mit Anwendungen auf zufällige Graphen, Perkolation, Kontraktionsmethode mit Anwendungen auf Suchbäume und divide-and-conquer Algorithmen, Verzweigungsprozesse mit Anwendungen (etwa auf <i>simply generated families of trees</i>)</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntnis stochastischer Methoden zur Analyse diskreter Strukturen, Verständnis des asymptotischen Verhaltens zufälliger Graphen und Bäume.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Elementare Stochastik, Stochastische Prozesse.</p>			

## M-MSAA: Stochastische Analyse von Algorithmen

Verwendbarkeit: Interdis. Mathematik, Spezialisierung: SySc

Credit Points: 5

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MSAA ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung.

### Stochastische Analyse von Algorithmen

Veranstaltungs-Nr.: MSAA

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Einfache Irrfahrten mit Anwendungen (etwa auf Catalan-Bäume und Heuristiken für *bin packing*), Analyse von Heuristiken für *traveling salesman* Problem, Probabilistische Methode für zufällige Graphen, Galton-Watson Prozesse mit Anwendungen (etwa auf zufällige Biärsuchbäume, heuristische Suche), Entropie mit Anwendungen (etwa auf Lempel-Ziv Kodierung, Tries)

Lernziele: Kenntnis stochastischer Methoden für die Analyse von Algorithmen, Verständnis von *average case* Analysen von Algorithmen

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Elementare Stochastik.

## M-MKO: Kombinatorische Optimierung

Verwendbarkeit: Interdis. Mathematik, Spezialisierung: SySc

Credit Points: 9

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MKO ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60–120-minütige Klausur.

### Kombinatorische Optimierung

Veranstaltungs-Nr.: MKO

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Kombinatorische Aufgabenstellungen, Semidefinite Optimierung, Graphenprobleme, Approximationsalgorithmen

Lernziele: Kenntnisse zu Algorithmen, Optimierung und ihrer Anwendung auf Aufgaben der mathematischen Informatik

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## M-MDAG: Diskrete und algorithmische Geometrie

Verwendbarkeit: Interdis. Mathematik, Spezialisierung: **SySc**

Credit Points: 5

Rhythmus: unregelmäßig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MDAG ist Pflichtveranstaltung des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60–120-minütige Klausur.

### Diskrete und algorithmische Geometrie

Veranstaltungs-Nr.: MDAG

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: unregelmäßig

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Polytope und Polyeder, Polyedrische Berechnungen, Voronoi-Diagramme, Delaunay-Zerlegungen, nichtlineare algorithmische Geometrie

Lernziele: Methoden der diskreten und algorithmischen Geometrie; Zusammenspiel der Themenkreise diskrete Mathematik, Geometrie, algorithmische Fragestellungen der mathematischen Informatik

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Diskrete Mathematik oder Kombinatorische Optimierung

## M-MNDE: Numerical Methods for Differential Equations

Verwendbarkeit: Interdis. Mathematik, Spezialisierung: **SySc**

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MNDE ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung.

### Numerical differential equations

Veranstaltungs-Nr.: MNDE

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Englisch

Selbststudium: 5 CP

Inhalt: ordinary differential equations: one-step methods, difference equations, multistep methods, Runge-Kutta methods, stiff problems; partial differential equations: two-point boundary value problems, Galerkin methods, finite element method, numerical solution of the heat and the wave equation

Lernziele: Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zur Lösung partieller Differentialgleichungen. Dabei wird eine Auswahl numerischer Lösungsstrategien diskutiert. Entsprechend stehen praktischen Kompetenzen im Umgang mit Algorithmen im Vordergrund.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: analysis of several variables, basic knowledge of the theory of ordinary and partial differential equations, MATLAB programming.

## Anhang VII: Anwendungsfächer des Schwerpunkts „Informatik mit Anwendungsfach“

### VII.1 Anwendungsfach: Kognitive Linguistik

Die Module B-AW-KL-1, B-AW-KL-2 sind Pflichtmodule des Anwendungsfaches „Kognitive Linguistik“. Aus den Modulen B-AW-KL-3a und B-AW-KL-3b ist eines als Wahlpflichtmodul zu wählen.

<b>B-AW-KL-1: Linguistische Grundlagen</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 14	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: zweisemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung P1.1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Einführung in die Linguistik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>P1.1</b>	SWS: 2 V, 2 Tutorium (WS) und 2 V, 2 Tutorium (SS)	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 4 CP
Lehrform: Vorlesung + Tutorium	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 10 CP
<p><b>Inhalt:</b> Der Stoff umfasst Teilbereiche der Grammatik: Phonologie (inkl. Phonetik), Syntax, Semantik (inkl. Pragmatik).                  Die Lernkontrolle erfolgt dabei durch Hausaufgaben und Übungen an der Tafel.                  Das Selbststudium erfolgt durch Hausaufgaben und Lehrbuchlektüre.</p> <p><b>Lernziele:</b> In dem Modul werden die grammatiktheoretischen Voraussetzungen für die fortgeschrittenen Module des Studiums gelegt und ein Verständnis für die Abgrenzung der Teilgebiete der Grammatik sowie ihrer jeweils spezifischen Fragestellungen und Zugänge zur Sprache entwickelt. Die in den Prüfungen nachzuweisenden Kenntnisse werden im Pflichtmodul B-AW-KL-3 benötigt.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

## B-AW-KL-2: Computerlinguistik

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Es ist eine der Veranstaltungen W3.2a oder W3.2b als Wahlpflichtveranstaltung zu wählen. In diesem Modul sind Anwendungen von Methoden und Techniken der Informatik Gegenstand der Veranstaltungen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Hausarbeit bzw. Ausarbeitung des Referats.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Sprachverarbeitung

Veranstaltungs-Nr.: **W3.2a**

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Definite Clause Grammars, formale Sprachen, Morphologie und endliche Automaten, Unifikation, Semantikkonstruktion.

Lernkontrolle erfolgt durch Hausaufgaben und ein Referat.

Selbststudium: Die ergänzende Lektüre wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lernziele:** Die grundlegenden Modelle und Techniken im Bereich der Sprachverarbeitung sollen verstanden werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

#### Corpuslinguistik

Veranstaltungs-Nr.: **W3.2b**

SWS: 2 S

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Konkordanzen, Tagging, Chunk Parsing, Text Mining.

Lernkontrolle erfolgt mittels Hausaufgaben und Referat.

Selbststudium: Die ergänzende Lektüre wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lernziele:** Die grundlegenden Modelle und Techniken im Bereich der Corpuslinguistik sollen verstanden werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## B-AW-KL-3a: Vertiefende Kognitive Linguistik

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Es ist eine der Veranstaltungen P4.1 oder P4.2 als Wahlpflichtveranstaltung zu wählen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Morphologie

Veranstaltungs-Nr.: **P4.1**

SWS: 2 Kurs, 2  
Tutorium

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Kurs + Übungsgruppe

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Phänomene: Wortbildung, Flexion, verkettende und nicht verkettende Flexive; morphologische Typologie. Methoden: lineare und nicht-lineare Morphologie; lexikalische, minimalistische und distribuierte Morphologie; Morphologie/ Syntax-Schnittstelle.

Computerlinguistische Anwendungen: Lemmatisierung, Tokenisierung

Lernkontrolle: mittels Hausaufgaben und Übungen an der Tafel.

Selbststudium: mittels Hausaufgaben und ergänzender Lektüre.

**Lernziele:** Fähigkeit im Rahmen moderner morphologischer Theorien morphologische Phänomene zu analysieren. Die erworbenen Kenntnisse werden für die genannten spezifischen computerlinguistischen Anwendungen benötigt.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-KL-1

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

#### Phonologie

Veranstaltungs-Nr.: **P4.2**

SWS: 2 Kurs, 2  
Tutorium

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Kurs + Übungsgruppe

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Phänomene: phonologische Merkmalssysteme, phonotaktische Beschränkungen, Silbenstruktur, Prosodie. Methode: lineare und autosegmentale Phonologie, Unterspezifikation, Delinking, metrische Phonologie.

Computerlinguistische Anwendungen: Spracherkennung und -synthese

Lernkontrolle: Hausaufgaben und Übungen an der Tafel.

Selbststudium: Hausaufgaben und ergänzende Lektüre.

**Lernziele:** Fähigkeit im Rahmen moderner phonologischer Theorien phonologische Phänomene zu analysieren. Die erworbenen Kenntnisse werden für die genannten spezifischen computerlinguistischen Anwendungen benötigt.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## B-AW-KL-3b: Vertiefende Kognitive Linguistik

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 7

Rhythmus: jedes Semester

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Es ist eine der Veranstaltungen P5.1 oder P6.1 als Wahlpflichtveranstaltung zu wählen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Syntax I

Veranstaltungs-Nr.: **P5.1**

SWS: 2 Kurs,  
2 Tutorium

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Kurs + Übungsgruppe

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4.5 CP

**Inhalt:** Grundlegende Strukturbegriffe und Strukturtheorien der Syntax und Vermittlung von Fertigkeiten im syntaktischen Argumentieren.

**Phänomene:** Konstituenten, syntaktische Kategorien, Wortstellung, Topikalisierung, Finitumvoranstellung, Fragesätze, Reflexivierung, Passiv.

**Methoden:** topologische Felder, X-bar Theorie und Phrasenstrukturgrammatik, syntaktische Bewegung.

**Computerlinguistische Anwendungen:** Parsing, Tagging, Erstellung von Baumdatenbanken

**Lernkontrolle:** Hausaufgaben und Übungen an der Tafel.

**Selbststudium:** Hausaufgaben und ergänzende Lektüre.

**Lernziele:** Fähigkeit, im Rahmen moderner syntaktischer Theorien Strukturanalysen von Sätzen natürlicher Sprachen vorzunehmen. Die erworbenen Kenntnisse werden für die genannten spezifischen computerlinguistischen Anwendungen benötigt.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

#### Semantik I

Veranstaltungs-Nr.: **P6.1**

SWS: 2 Kurs,  
2 Tutorium

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Kurs + Übungsgruppe

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4.5 CP

**Inhalt:** Vermittlung der grundlegenden Begriffsbildungen und Techniken der logischen Semantik.

**Phänomene:** Prädikation, Quantifikation, Modifikation, Pronominalisierung.

**Methoden:** Logische Form, Kompositionalität, typengesteuerte Deutung.

**Computerlinguistische Anwendungen:** Semantikkonstruktion, natürlich-sprachliche Datenbankabfrage

**Lernkontrolle:** Hausaufgaben und Übungen an der Tafel.

**Selbststudium:** Hausaufgaben und Lehrbuchlektüre.

**Lernziele:** Fähigkeit, elementare satzsemantische Phänomene im Rahmen moderner semantischer Theorien zu erklären. Die erworbenen Kenntnisse werden für die genannten spezifischen computerlinguistischen Anwendungen benötigt.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-KL-1.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## VII.2 Anwendungsfach: Physik

Das Modul B-AW-PHY1 ist Pflichtmodul, aus den Wahlpflichtmodulen B-AW-PHY2, B-AW-PHY3 und B-AW-PHY4 sind zwei Module zu wählen.

<b>B-AW-PHY1: Einführung in die Physik</b>		
Verwendbarkeit: Anwendungsfach		
Credit Points: <b>12</b>	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-PHY1-a und AW-PHY1-b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an allen Übungen dieses Moduls (Studiennachweis).		
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung.		

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

<b>Einführung in die Physik I</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-PHY1-a</b>	SWS: 3 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4 CP
<p><b>Inhalt:</b> Mechanik: Bewegung in einer und mehreren Dimensionen, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Leistung, Impulserhaltung, Stoßgesetze, Schwingungen, Resonanz, Bewegung mit Reibung, Drehbewegungen. Thermodynamik: Wärme als Molekülbewegung, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Wärmeleitung, Diffusion, ideales Gas, Freiheitsgrade, barometrische Höhenformel, Boltzmann-Faktor, Zustandsgrößen, Zustandsänderung, spezifische Wärme, Dulong-Petit, Hauptsätze, Gay-Lussac und Joule-Thomson-Versuch, Carnot-Maschine, Wirkungsgrad, Wahrscheinlichkeit und Entropie, reales Gas, Phasengleichgewichte und Phasenumwandlungen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Der oder die Studierende soll die grundlegenden Eigenschaften und Zusammenhänge der Mechanik beherrschen. Er oder sie soll in der Lage sein Mechanik-Probleme eigenständig zu beschreiben und mit den erlernten Methoden zu lösen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.</p>			

<b>Einführung in die Physik II</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-PHY1-b</b>	SWS: 3 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4 CP
<p><b>Inhalt:</b> Elektrodynamik: Coulombsches Gesetz, elektrisches Feld, Bewegung einer Punktladung im E-Feld, Potential und Potentialdifferenz, pot. Energie, Kapazität, Dielektrika und elektrostat. Energie, Grundgleichungen der Elektrostatik, Faraday-Käfig, Strom und Magnetfeld, Widerstand und Ohmsches Gesetz, Energie und Leistung des Stroms, magnetisches Feld, Lorentz-Kraft, Bewegung von Ladungsträgern im E- und B-Feld, Hall-Effekt, Induktionsgesetz, Grundgleichungen der Magnetostatik, Motoren und Generatoren, Magnetismus: Para-, Dia-, Ferro-Magnetismus, Transformator, Wechselstromkreise, Schwingkreis, Maxwell Gleichung, elektromagnet. Wellen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Der oder die Studierende soll die Beschreibung von elektrodynamischen und optischen Fragestellungen verstehen, selbst erstellen können und Lösungswege skizzieren können.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.</p>			



## **B-AW-PHY2: Anfängerpraktikum I**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: **6, unbenotet**

Rhythmus: jedes Semester

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-PHY2 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Voraussetzung für die Vergabe der CP: Studiennachweis im Anfängerpraktika.

### **Anfängerpraktikum I**

Veranstaltungs-Nr.: **AW-PHY2**

SWS: 4 PR

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Studierende führen Versuche unter Anleitung aus den Gebieten Mechanik, Optik und Wärmelehre durch. Die Versuche und ihre Ergebnisse müssen im Protokoll beschrieben und diskutiert werden.

**Lernziele:** Es sollen Methoden und Kompetenzen im Umgang mit mechanischen und optischen Systemen erlernt und vertieft werden. Weiterhin sollen Erfahrungen beim Aufbau und bei der Durchführung von Laborversuchen gewonnen werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Regelmäßige Teilnahme, Prüfung: Praktikumsprotokolle, unbenotet.

## **B-AW-PHY3: Anfängerpraktikum II**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: **6, unbenotet**

Rhythmus: jedes Semester

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-PHY3 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Voraussetzung für die Vergabe der CP: Studiennachweis im Anfängerpraktika.

### **Anfängerpraktikum II**

Veranstaltungs-Nr.: **AW-PHY3**

SWS: 4 PR

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Studierende führen Versuche unter Anleitung aus dem Gebiet Elektrizitätslehre durch. Die Versuche und ihre Ergebnisse müssen im Protokoll beschrieben und diskutiert werden.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen in der Lage sein, Versuche zur Elektrizitätslehre zu erfassen, durchzuführen und zu protokollieren. Sie sollen Erfahrungen im Umgang mit Messgeräten, physikalischen Versuchsaufbauten in Gemeinschaftsarbeit gewinnen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Regelmäßige Teilnahme, Prüfung: Praktikumsprotokolle, unbenotet.

## **B-AW-PHY4: Praktikum Analoge Schaltungen der Informationsverarbeitung**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung ASI-PR ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zum Besuch von ASI-PR: Erfolgreicher Abschluss des Moduls Moduls B-HW.

Modulabschlussprüfung: Ein Testat wird ausgestellt bei regelmäßiger Teilnahme an den Besprechungen sowie der termingerechten und erfolgreichen Implementierung der Aufgaben (inkl. Vorführung und Dokumentation) — dazu gehört auch das Erlernen der erforderlichen Grundkenntnisse.

### **Praktikum Analoge Schaltungen der Informationsverarbeitung**

Veranstaltungs-Nr.: **ASI-PR**

SWS: 4 PR

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

**Inhalt:** Das Praktikum behandelt Grundlagen und Themen aus dem Bereich der analogen Schaltungen bis hin zu ganzen Systemen der modernen Informationsverarbeitung. Es umfasst Versuche an ausgewählten Schaltungen von der Messung bis zum Aufbau und deren Anwendung. Teile der Entwurfsmethodik für den Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme werden eingehend beleuchtet und angewendet. Schließlich wird der Aufbau und die Programmierung von eingebetteten Systemen behandelt; dabei stehen Zellulare Neuronale/Nichtlineare Netzwerke im Vordergrund.

**Lernziele:** Es sollen Methoden und Kompetenzen im Umgang mit analogen Schaltungen und komplexen Systemen erlernt und vertieft werden. Weiterhin sollen Erfahrung zur Vorgehensweise beim Entwurf und Einsatz der Systeme gewonnen werden.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-HW.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Teilnahme am Modul B-AIS.

### VII.3 Anwendungsfach: Philosophie

Das Modul B-AW-PHIL-BM4 ist Pflichtmodul, aus den Wahlpflichtmodulen B-AW-PHIL-BM2 und B-AW-PHIL-BM3 ist ein Modul zu wählen.

<b>B-AW-PHIL-BM4: Logik</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 12	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung PHIL-BM4 ist Pflichtveranstaltung des Moduls. In diesem Modul sind Anwendungen von Methoden und Techniken der Informatik Gegenstand der Veranstaltungen.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Klausur (4 h). Im Falle der Wiederholung ist eine mündliche Prüfung anstelle einer Klausur möglich.			
<b>Logik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>PHIL-BM4</b>	SWS: 4 V, 2 Tutorium	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung und Tutorium	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 9 CP
<p><b>Inhalt:</b> Einübung in die elementare klassische extensionale Logik, bestehend aus Junktoren-/Aussagenlogik, Quantoren-/Prädikatenlogik 1. Stufe Philosophie der Logik mit Ausblick auf alternative Logiken.</p> <p><b>Lernziele:</b> Allgemeine Qualifikationen: Erlernen der Grundlagen rationalen Argumentierens, Stärkung abstrakten Denkens, Einübung in deduktives Schlussfolgern.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>B-AW-PHIL-BM2: Theoretische Philosophie</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 12	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung PHIL-BM2 ist Pflichtveranstaltung des Moduls. In diesem Modul sind Anwendungen von Methoden und Techniken der Informatik Gegenstand der Veranstaltungen.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-PHIL-BM4			
Modulabschlussprüfung: Klausur (4 h). Im Falle der Wiederholung ist eine mündliche Prüfung anstelle einer Klausur möglich.			
<b>Theoretische Philosophie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>PHIL-BM2</b>	SWS: 4 V, 2 Tutorium	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung und Tutorium	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 9 CP
<p><b>Inhalt:</b> Zentrale Probleme und Positionen der theoretischen Philosophie (u. a. der Sprachphilosophie, Philosophie des Geistes, Metaphysik, Erkenntnistheorie, Wissenschaftstheorie und Handlungstheorie).</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntnisse der genannten Inhalte, Fähigkeiten der vergleichenden Diskussion zentraler Positionen in den genannten Teildisziplinen, Übersicht über den Zusammenhang der Teildisziplinen.</p> <p><b>Allgemeine Qualifikationen:</b> Grundlagen des rationalen Argumentierens, systematischer Umgang mit komplexen Problemen sowie umfangreicher und anspruchsvoller Literatur, Anwendung von abstrakten Modellen auf allgemeinere philosophische und ggf. gesellschaftliche Zusammenhänge.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-PHIL-BM4.</p>			

## **B-AW-PHIL-BM3: Praktische Philosophie**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: **12**

Rhythmus: jährlich

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung PHIL-BM3 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Klausur (4 h) oder Hausarbeit (ca. 20 Seiten). Im Falle der Wiederholung ist eine mündliche Prüfung anstelle einer Klausur möglich.

### **Praktische Philosophie**

Veranstaltungs-Nr.: **PHIL-BM3**

SWS: 4 V, 2 Tutorium

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung und Tutorium

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 9 CP

**Inhalt:** Zentralen Positionen der Begründung der Moralphilosophie / Ethik, ausgewählte Positionen zu Fragen der Angewandten Ethik, der Politischen Philosophie und der Sozialphilosophie.

**Lernziele:** Kenntnisse der genannten Inhalte, Fähigkeiten der vergleichenden Diskussion zentraler Positionen in den genannten Teildisziplinen, Übersicht über den Zusammenhang der Teildisziplinen.

**Allgemeine Qualifikationen:** Grundlagen des rationalen Argumentierens, systematischer Umgang mit komplexen Problemen sowie umfangreicher und anspruchsvoller Literatur, Anwendung von ethischen und moralphilosophischen Grundbegriffen und Modellen auf allgemeinere philosophische und ggf. gesellschaftliche Zusammenhänge.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

## VII.4 Anwendungsfach: Geographie

Die Module B-AW-GEOG1 und B-AW-GEOG2 sind Pflichtmodule, aus den Modulen B-AW-GEOG3 und B-AW-GEOG4 ist eines als Wahlpflichtmodul zu wählen.

<b>B-AW-GEOG1: Grundlagen der Physischen Geographie</b>		
Verwendbarkeit: Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-GEOG1a und AW-GEOG1b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahmenachweise in allen Veranstaltungen.		
Modulprüfung: Kumulativ: Klausur zu jeder der beiden Vorlesungen (je 90 Min.). Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der beiden Teilnoten; Bewertung beider Modulteilprüfungen (Klausuren) mit mindestens ausreichend.		

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

<b>Physische Geographie I</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOG1a</b>	SWS: 4 V	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Vorlesung „Physische Geographie I“ schafft wichtige Grundlagen für das naturwissenschaftliche Verständnis der Geographie. Studierende orientieren sich in der Fachsprache und den Grundkonzepten der folgenden Kompartimente des Geoökosystems: Klima, Relief (Geomorphologie) und Boden. Des Weiteren lernen sie die raum-zeitlichen Veränderungen dieser Kompartimente im Verlauf der jüngeren Erdgeschichte kennen (Paläoumwelt).</p> <p><b>Lernziele:</b> Was sind die ökologischen Grundprobleme, mit denen sich Geographinnen und Geographen beschäftigen? In zwei Einführungsvorlesungen zur Physischen Geographie schaffen sich die Studierenden die begrifflichen Grundlagen für einen erfolgreichen Studienverlauf. Sie erwerben die Fähigkeit, mit ersten Begriffen und Theorien in der Systematik des naturwissenschaftlich orientierten physisch-geographischen Denkens zu arbeiten und fachspezifische Probleme zu verstehen und zu diskutieren.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Physische Geographie II</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOG1b</b>	SWS: 4 V	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p><b>Inhalt:</b> In der Vorlesung „Physische Geographie II“ erlangen die Studierenden Basiswissen in den Bereichen Vegetationsgeographie und Hydrogeographie. Sie gewinnen einen Überblick über ökologische Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Geofaktoren Klima, Relief, Boden, Vegetation und Wasser.</p> <p><b>Lernziele:</b> Was sind die ökologischen Grundprobleme, mit denen sich Geographinnen und Geographen beschäftigen? In zwei Einführungsvorlesungen zur Physischen Geographie schaffen sich die Studierenden die begrifflichen Grundlagen für einen erfolgreichen Studienverlauf. Sie erwerben die Fähigkeit, mit ersten Begriffen und Theorien in der Systematik des naturwissenschaftlich orientierten physisch-geographischen Denkens zu arbeiten und fachspezifische Probleme zu verstehen und zu diskutieren.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

## B-AW-GEOG2: Grundlagen der Humangeographie

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-GEOG2a und AW-GEOG2b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahmenachweise in allen Veranstaltungen.

Modulprüfung: Kumulativ: Klausur zu jeder der beiden Vorlesungen (je 90 Min.). Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der beiden Teilnoten; Bewertung beider Modulteilprüfungen mit mindestens ausreichend.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Humangeographie I: Geographische Stadtforschung

Veranstaltungs-Nr.: GEOG2a

SWS: 4 V

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung „Humangeographie I: Geographische Stadtforschung“ legt eine Basis zum Verständnis der Paradigmen und Theorien der geographischen Stadtforschung. Vor welchen Problemen stehen Städte im 21. Jahrhundert? Wie haben sie sich entwickelt? Zentrale Begriffe und eine Übersicht über aktuelle Forschungsinhalte vermitteln den Studierenden die Chancen und die Notwendigkeit einer geographischen Stadtforschung.

**Lernziele:** Was sind die gesellschaftlichen und ökonomischen Grundprobleme, mit denen sich Geographinnen und Geographen beschäftigen? In zwei Einführungsvorlesungen zur Humangeographie schaffen sich die Studierenden die begrifflichen Grundlagen für einen erfolgreichen Studienverlauf. Sie erwerben die Fähigkeit, mit ersten Begriffen und Theorien in der Systematik des sozialwissenschaftlich orientierten humangeographischen Denkens zu arbeiten und fachspezifische Probleme zu verstehen und zu diskutieren.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

#### Humangeographie II: Wirtschaftsgeographie

Veranstaltungs-Nr.: AW-GEOG2b

SWS: 4 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** In der Vorlesung „Humangeographie II: Wirtschaftsgeographie“ entwickeln Studierende ein Verständnis über die räumliche Organisation wirtschaftlicher Prozesse und die Probleme ungleicher wirtschaftlicher Entwicklung. Welche Folgen hat die Globalisierung für die Lebensverhältnisse in den Regionen der Welt? Studierende erlernen Begriffe und Theorien, mit denen sie zentrale und aktuelle Forschungsprobleme darstellen und diskutieren können.

**Lernziele:** Was sind die gesellschaftlichen und ökonomischen Grundprobleme, mit denen sich Geographinnen und Geographen beschäftigen? In zwei Einführungsvorlesungen zur Humangeographie schaffen sich die Studierenden die begrifflichen Grundlagen für einen erfolgreichen Studienverlauf. Sie erwerben die Fähigkeit, mit ersten Begriffen und Theorien in der Systematik des sozialwissenschaftlich orientierten humangeographischen Denkens zu arbeiten und fachspezifische Probleme zu verstehen und zu diskutieren.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

## **B-AW-GEOG3: Geographische Informationssysteme in Planung und Unternehmen**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-GEOG3a und AW-GEOG3b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Leistungsnachweise für die Seminare nach Vorgaben, die zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben werden.

Modulabschlussprüfung: Hausarbeit (max. 50.000 Zeichen) nach Vorgaben, die zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben werden.

### **Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

#### **GIS in Planung und Unternehmen I**

Veranstaltungs-Nr.: **AW-GEOG3a**

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Geographische Informationssysteme werden zunehmend unentbehrlich in der Praxis öffentlicher und unternehmensstrategischer Planung. Im Seminar "GIS in Planung und Unternehmen I" erlernen die Studierenden ihre Grundlagen und erwerben zugleich erste Fähigkeiten in der praktischen Anwendung durch Schulung mit GIS-Software.

**Lernziele:** Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse in der Datenerfassung, -analyse und -ausgabe mit Geographischen Informationssystemen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Die Zahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus der Informatik ist auf 8 pro Jahr beschränkt.

#### **GIS in Planung und Unternehmen II**

Veranstaltungs-Nr.: **AW-GEOG3b**

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Im Seminar „GIS in Planung und Unternehmen II“ werden komplexere Ansätze am PC erweitert. Anhand praktischer Problemstellungen aus Planung und Wirtschaft setzen Studierende die erlernten Techniken ein und gewinnen die Fähigkeit zur kritischen Interpretation der Befunde.

**Lernziele:** Ziel der Veranstaltung sind das Kennenlernen von Anwendungsmöglichkeiten und der praktische Einsatz Geographischer Informationssysteme für Regional- und Standortanalysen in der öffentlichen und privatwirtschaftlichen Planung.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

## B-AW-GEOG4: Geoinformation und Fernerkundung

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-GEOG4a und AW-GEOG4b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahmenachweise in allen Veranstaltungen. Die Zahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus der Informatik ist auf 8 pro Jahr beschränkt.

Modulprüfung: Kumulativ: Hausarbeit in der Veranstaltung „Geographische Informationssysteme“, 90-minütige Klausur in der Veranstaltung „Fernerkundung“. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der beiden Teilnoten; Bewertung beider Modulteilprüfungen mindestens ausreichend.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Geographische Informationssysteme

Veranstaltungs-Nr.: **AW-GEOG4a**

SWS: 2 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: In der Veranstaltung „Geographische Informationssysteme“ erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse in der Datenerfassung und -analyse mit GIS-Software. Die Veranstaltung enthält im hohen Maße Computerübungen mit fachspezifischer Software.

Lernziele: Grundlegende Kenntnisse in der Datenerfassung und -analyse mittels GIS-Software.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Die Zahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus der Informatik ist auf 8 pro Jahr beschränkt. Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-GEOG1.

#### Fernerkundung

Veranstaltungs-Nr.: **AW-GEOG4b**

SWS: 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Die Veranstaltung „Fernerkundung“ vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse zur Entstehung und Auswertung von analogen und digitalen Fernerkundungsdaten aus dem Luft- und Weltraum. Die Veranstaltung enthält im hohen Maße Computerübungen mit fachspezifischer Software.

Lernziele: Fähigkeit, die Nutzbarkeit analoger und digitaler Fernerkundungsdaten für verschiedene geographische Anwendungen einschätzen sowie einfache fernerkundliche Methoden anwenden zu können.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Die Zahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus der Informatik ist auf 8 pro Jahr beschränkt. Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-GEOG1.



## VII.5 Anwendungsfach: Meteorologie

Das Modul B-AW-EMetA ist Pflichtmodul. Aus den Modulen B-AW-EMetB, B-AW-MetV, B-AW-MetP, B-AW-PCAA, B-AW-MetK, B-AW-MetAC, B-AW-MetEAP, B-AW-MetAN, B-AW-MetStat und B-AW-MetSyn sind Module im Umfang von mindestens 14 CP zu wählen.

<b>B-AW-EMetA: Einführung in die Meteorologie</b>		
Verwendbarkeit: Anwendungsfach		
Credit Points: 10	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen EMetA1 und EMetA2 sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.		
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.		

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

<b>Allgemeine Meteorologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>EMetA1</b>	SWS: 3 V, 2 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Meteorologische Grundgrößen, Struktur der Atmosphäre, Zustandsgleichung für trockene und feuchte Luft, Strahlungsgesetze, Strahlungsbilanz, Treibhauseffekt, chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, Spurengaskreisläufe, adiabatische Prozesse, Labilität und Stabilität, synoptische Beobachtungen, Wetterschlüssel, meteorologische Karten, globale Zirkulation, Entstehung und Eigenschaften von Fronten, allgemeine Bewegungsgleichung, Windgesetze, barokline Bedingungen, Aerosol und Wolken.</p> <p><b>Lernziele:</b> Das Modul vermittelt in einer Vorlesung mit begleitenden Übungen einen Überblick über das Gesamtgebiet der Meteorologie und Klimatologie und grundlegende Arbeitsweisen des Faches.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen</p>			

<b>Allgemeine Klimatologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>EMetA2</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Klimasystem, Größenordnungen, Klimatelemente, globales Beobachtungssystem, elementare statistische Methoden der Datenanalyse, beobachtete Feldverteilungen der Klimatelemente, Klimadiagramme, Klimaklassifikationen, physikalische Grundlagen der Klimaprozesse, Energie- und Wasserkreislauf, globale und regionale Zirkulation der Atmosphäre, Zirkulation des Ozeans, Charakteristika der Kryosphäre, Klimavariabilität und anthropogene Klimabeeinflussung.</p> <p><b>Lernziele:</b> Das Modul vermittelt in einer Vorlesung mit begleitenden Übungen einen Überblick über das Gesamtgebiet der Meteorologie und Klimatologie und grundlegende Arbeitsweisen des Faches.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen</p>			

## B-AW-EMetB: Atmospheric Dynamics

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 10

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen EMetB1 und EMetB2 sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an allen Übungen dieses Moduls.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Atmospheric Dynamics 1

Veranstaltungs-Nr.: **EMetB1**

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Grundlagen der Dynamik der Atmosphäre: Grundwerkzeuge der Vektoranalysis, Grundzüge der Thermodynamik, Grundgleichungen der Dynamik, Flachwassertheorie, Wirbeldynamik, Barokline Atmosphäre Die Unterrichtssprache dieses Moduls ist Englisch.

Lernziele: Das Modul bietet eine Einführung in die Theorie der großskaligen atmosphärischen Dynamik. Es werden Grundlagen für alle weiteren Vorlesungen in theoretischer Meteorologie gelegt. In Übungen wird der Stoff selbstständig vertieft. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden lernen theoretische Modellbildung in der Meteorologie. Die Studierenden lernen die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge. In den Übungen werden das Lernen in der Gruppe und die Vermittlung eigenen Wissens erlernt.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Mathematik für Studierende der Physik 1 und 2

Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

#### Atmospheric Dynamics 2

Veranstaltungs-Nr.: **EMetB2**

SWS: 2 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Instabilitäten und Wellen, Allgemeine Zirkulation: Barotrope und barokline Instabilität, Grundzüge der Grenzschichttheorie, Wechselwirkung Welle – Mittlere Strömung, Allgemeine Zirkulation. Die Unterrichtssprache dieses Moduls ist Englisch.

Lernziele: Das Modul bietet eine Einführung in die Theorie der großskaligen atmosphärischen Dynamik. Es werden Grundlagen für alle weiteren Vorlesungen in theoretischer Meteorologie gelegt. In Übungen wird der Stoff selbstständig vertieft. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden lernen theoretische Modellbildung in der Meteorologie. Die Studierenden lernen die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge. In den Übungen werden das Lernen in der Gruppe und die Vermittlung eigenen Wissens erlernt.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Mathematik für Studierende der Physik 1 und 2, Atmospheric Dynamics 1

Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

<b>B-AW-MetV: Numerical Weather Prediction</b>		
Verwendbarkeit: Anwendungsfach		
Credit Points: 5	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen MetV1 und MetV2 sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an allen Übungen dieses Moduls, Erfolgreicher Abschluss des Modules B-AW-EMetB.		
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Numerical Weather Prediction</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>MetV1</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen, Einführung in physikalische Parametrisierungen, Datenassimilation und Vorhersagbarkeit. Vorlesung und Übung Numerical Weather Prediction werden auf Englisch gehalten.</p> <p><b>Lernziele:</b> Erarbeitung solider Grundlagen für Atmosphärische Modellierung und Numerische Wettervorhersage</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen wichtige Werkzeuge der numerischen Wettervorhersage kennen. In den Übungen werden Kenntnisse in Numerik, Datentechnik und Programmierung vermittelt.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss des Modules B-AW-EMetB.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b></p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen</p>			

<b>Wetterbesprechung</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>MetV2</b>	SWS: 1 V	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 0.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> In der Wetterbesprechung wird die aktuelle Wetterlage eingehend diagnostiziert und Wetterprognosen werden erstellt. Die Prognosen der Vorwoche werden verifiziert und kritisch diskutiert. Operationelle Techniken der Wettervorhersage und -prognose auf der Basis moderner Datenvisualisierung werden eingeführt.</p> <p><b>Lernziele:</b> Erarbeitung solider Grundlagen für Atmosphärische Modellierung und Numerische Wettervorhersage</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen wichtige Werkzeuge der numerischen Wettervorhersage kennen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

## **B-AW-MetP: Meteorologisches Praktikum**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MetP ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul B-AW-EMetA, Regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen des Moduls.

Modulabschlussprüfung: mündliche Modulabschlussprüfung, unbenotet.

### **Meteorolog. Instrumentenpraktikum**

Veranstaltungs-Nr.: MetP

SWS: 2 P

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** Die Studierenden lernen die grundlegenden Techniken und Instrumente für meteorologische Messungen kennen. Sie führen in Zweiergruppen kurze Messreihen meteorologischer Parameter durch, interpretieren diese und erstellen kurze schriftliche Berichte. Auf die Diskussion der mit Messungen verbundenen Fehler und die kritische Beurteilung der Verlässlichkeit experimenteller Daten wird besonderen Wert gelegt. Der praktische Teil wird durch Kurzvorträge ergänzt

**Lernziele:** In diesem Modul erlernen die Studierenden die Grundlagen meteorologischer Messungen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Modul B-AW-EMetA.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Praktikumsprotokolle, unbenotet

<b>B-AW-PCAA: Physik und Chemie der Atmosphäre 1</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 7	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung PCAA ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls. Erfolgreicher Abschluss des Moduls AW-EMetA			
Modulabschlussprüfung: Mündliche oder schriftliche Modulabschlussprüfung, benotet.			
<b>Physik und Chemie der Atmosphäre 1</b>			
Veranstaltungs-Nr.: PCAA	SWS: 3 V 2 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4.5 CP
<p>Inhalt: Gasphase I: (chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, ausgewählte Spurenstoffzyklen, Grundlagen der Photochemie und Kinetik, Photooxidantien, Ozonbildung/Smog, Oxidationskapazität, Transport- und Austauschprozesse) Aerosol I: (Aerosoltypen, Konzentration und Größenverteilung, Aerosoldynamik (Koagulation, Kondensation, Evaporation, ...); Aerosolchemie; Strahlungs- und Klimaeffekte von Aerosolen; trockene und feuchte Deposition, Wolkenkondensationskeime und Eiskeime) Wolken I: (Wolkentypen, Wolkenbildung, Wolkenmikrophysik, Niederschlag)</p> <p>Lernziele: Das Modul bietet eine Einführung in die physikalischen (speziell mikrophysikalischen) und chemischen Prozesse in der Atmosphäre. In den Übungen wird der Stoff der Vorlesung ergänzt und vertieft. Die Bearbeitung der Übungsaufgaben erfordert schriftliche Erläuterungen zu speziellen Fragen sowie die Lösung von mathematischen Aufgaben aus dem Stoffgebiet der Vorlesung.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-EMetA</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse:</p> <p>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen</p>			

## B-AW-MetK: Klima

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 11

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen MetK1, MetK2 und MetK3 sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Seminaren des Moduls. Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-EMetA

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Klimawandel

Veranstaltungs-Nr.: MetK1

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Strahlungshaushalt, natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt; Kohlenstoffkreislauf; beobachteter Klimawandel; Extremereignisse; Methan, N<sub>2</sub>O, Halocarbons; direkte und indirekte Aerosolklimaeffekte; Rückkopplungen im Klimasystem; Paläoklima; erwarteter Klimawandel; Geoengineering, CCS; Folgen des Klimawandels; Maßnahmen zum Klimaschutz; Adaption & Mitigation; aktueller IPCC-Report.

**Lernziele:** Ziel der Vorlesung ist es einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Stand der Diskussion zu bekommen, in wie weit der Mensch das Klima der Erde schon beeinflusst, welcher weiterer Wandel erwartet wird, und welche weiteren Folgen daraus wahrscheinlich erwachsen. Es werden die verschiedenen wissenschaftlichen Fakt Hypothesen und Modellprognosen diskutiert  
**Kompetenzen:** Der Besuch dieser Vorlesung versetzt die Studentinnen und Studenten in die Lage, den aktuellen Stand der Wissenschaft zu diesem aktuellen Thema zu beurteilen und die erwarteten Auswirkungen einzuordnen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls AW-EMetA

**Nützliche Vorkenntnisse:**

#### Klimasystemmodellierung

Veranstaltungs-Nr.: MetK2

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Einführung in die Konzepte der Modellierung der Klimasystemkomponenten (Atmosphäre, Hydrosphäre, Kryosphäre, Biosphäre und Pedosphäre) und deren Interaktion. Einfachste bis zu sehr komplexen Forschungsmodellen werden besprochen und bearbeitet, mit denen Themen wie Daisyworld, El Nino, und globale Erwärmung erforscht werden.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt vertiefte Einblicke in die Ansätze der Modellierung der wichtigsten Klimasystemkomponenten und deren Wechselwirkungen.  
**Kompetenzen:** Die Studierenden erlernen die Grundideen der Klimasystemmodellierung und damit neben Prozessverständnis und Methoden, auch eine eigene Einschätzung der Ergebnisse aktueller Forschung in der Klimatologie.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls AW-EMetA

**Nützliche Vorkenntnisse:**

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

<b>Atmosphäre und Klima</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>MetK3</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p><b>Inhalt:</b> Seminar aus dem Bereich der experimentellen oder theoretischen Meteorologie</p> <p><b>Lernziele:</b> Das Modul zielt auf die eigenständige Erarbeitung und Präsentation eines Themas aus dem Bereich der Experimentellen oder theoretischen Meteorologie. Geübt wird die selbstständige Problemlösung und Informationsbeschaffung. Erlern werden soll die Ausarbeitung einer mindestens halbstündigen Präsentation und das freie Vortragen eines komplexen fachlichen Themas vor einem sachkundigen Publikum (soft skills).</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss des Moduls AW-EMetA</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b></p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme und Seminarvortrag</p>			

**B-AW-MetAC: Einführung in die Atmosphärenchemie**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich, jedes WS

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MetAC ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an Vorlesung und Übung.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet

**Einführung in die Atmosphärenchemie**

Veranstaltungs-Nr.: MetAC

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Atmosphärischer Aufbau (Druck, Temperatur, Anzahlkonzentration), Messgrößen für chemische Substanzen wie Mischungsverhältnisse, Massen- und Anzahlkonzentration, Säulenkonzentration, Transportprozesse und Zeitskalen, Treibhauseffekt, Geochemische Kreisläufe, Stratosphärenchemie: Chapman-Kreislauf, katalytische Reaktionen, FCKW Chemie, Troposphärenchemie: Oxidationskapazität, Ozonsmog, VOC Emissionen, NO<sub>x</sub>-Budget, Saurer Regen, Aerosole, Grundlegende Einflüsse der Prozesse auf das Klima und umgekehrt

**Lernziele:** Die Studierenden sollen einen Überblick über die Vielfalt der Atmosphärenchemie erhalten. Sie werden eine Beschreibung von chemischen Konzentrationen und Reaktionen in Tropo- und Stratosphäre bekommen, auf die sie in späteren Vorlesungen aufbauen können. Ebenso sollen sie die einzelnen Komponenten im Klimasystem Erde aus chemischer und physikochemischer Sicht kennenlernen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen

**B-AW-MetEAP: Emission und atmosphärische Prozesse von org. Substanzen**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich, jedes WS

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MetEAP ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an Vorlesung und Übung.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.

**Emission und atmosphärische Prozesse von org. Substanzen**

Veranstaltungs-Nr.: MetEAP

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Organische Substanzen: Definition, Produktion und Emission (anthropogen und biogen), Chemische Reaktionen mit OH, Ozon und NO<sub>3</sub>, Aerosolbildung: Nukleation im Labor und in der Atmosphäre, Volumen- bzw. Massebildung: Partitionierung, Sättigungsdampfdrücke, Pankow und Odum'sche Ansätze, detailliertere Ansätze, Effekte auf Wolkenbildung, Strahlungseinfluss, Deposition, Einflüsse des Klimawandels auf die einzelnen Prozesse

**Lernziele:** Die Studierenden sollen ein Verständnis über die Bildung, Emission und die atmosphärischen Prozesse von organischen Stoffen erhalten. Sie sollen auch die aktuellen Kenntnislücken sehen und mögliche Klimarückkopplungen erfassen. Am Abschluss des Moduls soll jeder Teilnehmer in der Lage sein die einzelnen Prozesse wissenschaftlich zu beschreiben und formulieren zu können.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Teilnahme an Vorlesungen und Übung.



<b>B-AW-MetAN: Atmosphärische Nukleation</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 4	Rhythmus: jährlich, jedes SS	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MetAN ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an Vorlesungen und Übungen.			
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.			
<b>Nukleation: Grundlagen und Theorie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: MetAN	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Partikelneubildung aus Gasphasenmolekülen ist ein intensiv erforschtes Gebiet, welches Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und atmosphärische Prozesse wie z.B. die Wolkenbildung ausübt. Es existiert eine Vielzahl von möglichen Nukleationsmechanismen und deren Vorläufer: Homogene Nukleation, Heterogene Nukleation, Kontaktwinkel, Kelvineffekt, Aktivierung, binäre und ternäre Nukleation, Iod basierende Nukleation, Organische Nukleation. Alle Substanzen und Cluster müssen dabei eine kritische Größe, die von der Übersättigung abhängt, überschreiten. Die relevanten Konzepte und kritischen Parameter werden in der Vorlesung diskutiert und so der ZuhörerIn/dem Zuhörer gestattet selbst eine Beschreibung der Prozesse zu formulieren und atmosphärisch relevante Bereiche zu bestimmen. Z.B. in welcher Region ist die Ionen induzierte Nukleation wahrscheinlich? Wo spielt die Nukleation durch Schwefelsäuremoleküle eine Rolle? Welchen Einfluss übt Ammoniak darauf aus? Wo sind vermutlich Iodmoleküle und Organika relevant? Alle relevanten Schemen werden in der Vorlesung angesprochen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden sollen ein Verständnis für die einzelnen Prozesse während der Nukleation und für ihre Limitationen entwickeln bzw. ein klares Verständnis von ihrer atmosphärischen Bedeutung erhalten, um Schwachstellen im Kenntnisstand zu erkennen und um Veränderungen in der Zukunft abschätzen zu können. Am Ende soll jeder Teilnehmer/jede Teilnehmerin dann in der Lage sein die einzelnen Prozesse verstehen und formulieren können. Dies erlaubt dann mögliche Änderungen im Klimasystem einschätzen und untersuchen zu können.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:</b> Teilnahme an Vorlesungen und Übungen</p>			

## **B-AW-MetStat: Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MetStat ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls. Die Leistungsnachweise können nachgereicht werden, müssen also bei Anmeldung zur Modulabschlussprüfung nicht vorliegen.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.

### **Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie**

Veranstaltungs-Nr.: MetStat

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Dieses Modul führt nach einer Wiederholung statistischer Grundbegriffe, Darstellung wichtiger statistischer Verteilungen und Schätzverfahren ein in die Methoden der meteorologischen Datenanalyse, der Modellverifikation und der Klimastatistik.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt Kenntnisse statistischer Methoden an Beispielen meteorologischer und klimatologischer Anwendungen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Modul B-AW-EMetA

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.

## **B-AW-MetSyn: Synoptik**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4

Rhythmus: jährlich

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MetSyn ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls. Die Leistungsnachweise können nachgereicht werden, müssen also bei Anmeldung zur Modulabschlussprüfung nicht vorliegen.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder 90-minütige Klausur, benotet.

### **Synoptische Meteorologie**

Veranstaltungs-Nr.: MetSyn

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Organisatorische Aspekte der synoptischen Meteorologie, Luftmassen, Druckgebilde, Fronten und andere wetterwirksame Phänomene, Wetterbeobachtungssysteme, Wetterschlüssel und Symbole, Wetterkarten und deren Analyse, TEMP und dessen Analyse, Wettersteuerungsmechanismen, Großwetterlagen, Singularitäten, Produkte der Wettervorhersage.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen mit wesentlichen Elementen der synoptischen Meteorologie vertraut gemacht werden. **Kompetenzen:** Verständnis der wichtigsten Konzepte der Synoptik und der Wettervorhersage.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Modul B-AW-EMetA

**Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung:** Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.

## VII.6 Anwendungsfach: Mathematik

Prüfungen und Studienleistungen zu Modulen im Anwendungsfach Mathematik sind nach den Bedingungen der Bachelorordnung Mathematik abzulegen.

Es ist jenes Modul der Module B-M2a, B-M2b oder B-M2c als Pflichtmodul zu wählen, welches noch nicht im Bachelorstudiengang Informatik gewählt wurde. Weitere Pflichtmodule des Anwendungsfachs Informatik sind die Module B-AW-MATH2, B-AW-MATH3 und B-AW-MATH4.

<b>B-M2a: Numerische Mathematik</b>			
Verwendbarkeit: BScInf (Basismodul)			
Credit Points: 9	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung M2a ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul B-M1.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Numerische Mathematik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: M2a	SWS: 4 V , 2 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 6 CP
<p><b>Inhalt:</b> Approximation, Interpolation, Numerische Integration und Differentiation, Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen, Bestimmung von Eigenwerten, Ausgleichsrechnung.</p> <p><b>Lernziele:</b> Grundlagen numerischen Rechnens, Kenntnisse zu Standardalgorithmen der numerischen Mathematik und ihrer Effizienz und Stabilität, Einschätzung der Güte von Approximationstechniken, Umsetzung von einfachen Algorithmen in Programme.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Modul B-M1.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> MATLAB- oder MAPLE-Kenntnisse, wie sie z.B. in Vorsemesterkursen der Institute für Mathematik vermittelt werden.</p>			

## B-M2b: Elementare Stochastik

Verwendbarkeit: BScInf (Basismodul)

Credit Points: 9

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung M2b ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul B-M1

Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.

### Elementare Stochastik

Veranstaltungs-Nr.: M2b

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Die Themen der Veranstaltung sind:

- Verteilungen: Uniforme Verteilung, Binomialverteilung, Poisson-Verteilung, Hypergeometrische Verteilung, Geometrische Verteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung, Beta- und Gammaverteilung
- Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten: Kolmogorov-Axiome, Unabhängigkeit, Borel-Cantelli Lemmata
- Zufallsvariable: Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Unabhängigkeit
- Grenzwertsätze: Gesetz der großen Zahlen, Tschebychev-Ungleichung, Zentraler Grenzwertsatz
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten: Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit, bedingte Erwartungen, mehrstufige Experimente
- Markov-Ketten, Polya-Urne
- Elemente der Statistik
- Elemente der Informationstheorie: Entropie, Quellenkodierung.

Lernziele: Kenntnis der grundlegenden Begriffe und Sachverhalte der Stochastik auf elementarem Niveau (ohne Maßtheorie).

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Modul B-M1.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

<b>B-M2c: Diskrete Mathematik</b>			
Verwendbarkeit: BScInf (Basismodul)			
Credit Points: 9	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung M2c ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul B-M1.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Diskrete Mathematik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: M2c	SWS: 4 V, 2 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 6 CP
<p><b>Inhalt:</b> Diskrete algebraische Strukturen einschließlich: Euklids Algorithmus, Euklidische Ringe, Restklassenringe ganzer Zahlen, Chinesischer Restsatz, Eulers phi-Funktion, Fermats kleiner Satz, das RSA-Codier- und Unterschriftenschema, Primalitätstests, factorielle Ringe, endliche Körper, fehlerkorrigierende Codes, Hamming Codes und andere Codes.</p> <p>Diskrete geometrische Strukturen der algorithmischen Geometrie und kombinatorischen Optimierung einschließlich: Polytope, Simplexalgorithmus und lineare Programmierung, Matching, total unimodulare Matrizen, das chinesische Postboten Problem.</p> <p>Anhang: NP-Vollständigkeit.</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntnis der algebraischen Hilfsmittel zur algorithmischen Lösung von Problemen der diskreten Mathematik.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Modul B-M1.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

## B-AW-MATH2: Vertiefende Mathematik I

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 9

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Es ist eine der Veranstaltungen AW-MATH2a, AW-MATH2b, AW-MATH2c oder AW-MATH2d als Wahlpflichtveranstaltung zu wählen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Ein Leistungsnachweis zur gewählten Wahlpflichtveranstaltung.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung (30-minütig) oder 90-minütige Klausur.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Veranstaltungs-Nr.: AW-MATH2a

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: zweijährig

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Gruppentheorie bis zu den Sylowsätzen, Ringe und Modulen, Elementare Zahlentheorie, prime Restklassengruppe, quadratisches Reziprozitätsgesetz, Elementares über Körpererweiterungen, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal.

Lernziele: Umgang mit algebraischen Strukturen, Grundlagen für Vertiefungen in der Algebra.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

#### Stochastische Prozesse

Veranstaltungs-Nr.: AW-MATH2b

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Markovprozesse, Poisson/Punkt/Erneuerungsprozesse, bedingte Erwartung und Martingale, Brownsche Bewegung, Stochastisches Integral und Ito-Formel

Lernziele: Kenntnisse in Modellierung und Analyse von Zufälligkeit und Variabilität.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

#### Differentialgleichungen und ihre numerische Behandlung

Veranstaltungs-Nr.: AW-MATH2c

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6 CP

Inhalt: Gew. Differential- und Differenzgleichungen, Existenz- und Eindeutigkeitsfragen, Stabilität, Ein- und Mehrschrittverfahren.

Lernziele: Die Studierenden erwerben ein Verständnis zum qualitativen Verhalten von Lösungen und ihrer numerischen Approximation.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

<b>Kombinatorische Optimierung</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-MATH2d</b>	SWS: 4 V, 2 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 6 CP
<p>Inhalt: Kombinatorische Aufgabenstellungen, Semidefinite Optimierung, Graphenprobleme, Approximationsalgorithmen.</p> <p>Lernziele: Kenntnisse zu Algorithmen und ihrer Anwendung auf Aufgaben der mathematischen Informatik.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>B-AW-MATH3: Proseminar oder Matlab</b>		
Verwendbarkeit: Anwendungsfach		
Credit Points: <b>3, unbenotet</b>	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig
Veranstaltungen: Es ist eine der Veranstaltungen AW-MATH3a oder AW-MATH3b als Wahlpflichtveranstaltung zu wählen.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.		
Modulabschlussprüfung: Abschluss durch Studienleistung zur gewählten Veranstaltung.		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Proseminar</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-MATH3a</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Proseminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p>Inhalt: Themen können sein: Analysis, Lineare Algebra, Geometrie, Stochastik mit Maple, Simulation und Visualisierung.</p> <p>Lernziele: Kenntnisse über Computerarchitektur, routinierter Umgang mit einfacher Software, Verständnis algorithmischen Handelns.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung: Akzeptierter Vortrag und Ausarbeitung</p>			

<b>Matlab-Kurs</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-MATH3b</b>	SWS: –	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorsemesterkurs	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p>Inhalt: Sprachelemente, Graphik und Visualisierung, Tools, Programmieren in Matlab.</p> <p>Lernziele: Erlernen der Sprachelemente und der Tools, Umsetzung einfacher Rechen- und Graphikprobleme, Einstieg in die Programmierung in Matlab.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Modalitäten zum Erwerb der Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben</p>			

## B-AW-MATH4: Vertiefende Mathematik II

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 5

Rhythmus: jedes Semester

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Es ist eine der Veranstaltungen AW-MATH4a, AW-MATH4b, AW-MATH4c, AW-MATH4d, AW-MATH4e oder AW-MATH4f als Wahlpflichtveranstaltung zu wählen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Ein Leistungsnachweis zur gewählten Wahlpflichtveranstaltung.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung (30-minütig) oder 90-minütige Klausur.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Algebra

Veranstaltungs-Nr.: **AW-MATH4a**

SWS: 2 V , 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Gruppentheorie bis Sylowgruppen, Normalreihen von Gruppen und Modulen, Ringe, Körpererweiterungen, Galoistheorie.

Lernziele: Kenntnisse im Umgang mit algebraischen Strukturen, Basis für Vertiefungen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse des Stoffes der Veranstaltung AW-MATH2a sind erforderlich.

#### Einführung in die stochastische Finanzmathematik

Veranstaltungs-Nr.: **AW-MATH4b**

SWS: 2 V , 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: Die Vorlesung gibt einen Einblick in die mathematische Modellierung komplexer Finanzprodukte wie z. B. Optionen, Futures, Anleihen mit Ausfallrisiko, fondgebundene Rentenversicherungen und CDOs. Dabei werden grundlegende Ideen und Konzepte der modernen Finanzmathematik behandelt. Die Behandlung erfolgt im Rahmen zeitdiskreter Modelle.

Lernziele: Vertrautheit mit Grundlagen der mathematischen Theorie, auch als Basis für Vertiefungen

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse des Stoffes der Veranstaltung AW-MATH2b sind erforderlich.

#### Kryptographie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-MATH4c**

SWS: 2 V , 1 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3.5 CP

Inhalt: RSA-Schema, diskreter Logarithmus, Protokolle, Sicherheitsmodelle, Sicherheitsbeweise, Angriffsarten

Lernziele: Kenntnisse zu Algorithmen der Kryptographie und ihrer Anwendung auf Aufgaben der mathematischen Informatik

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse des Stoffes der Veranstaltung AW-MATH2d sind erforderlich.



<b>Geometrie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-MATH4d</b>	SWS: 2 V , 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Vektorräume, euklidische Räume, lineare Abbildungen und Matrizen, Determinanten und Eigenwerte, lineare (Un-)gleichungssysteme, Konvexität</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden erwerben eine Vertrautheit mit geometrischen Strukturen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Topologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-MATH4e</b>	SWS: 2 V , 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Topologische Räume, Stetige Abbildungen, Kompaktheit und Zusammenhang, Homotopie.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden erwerben eine Vertrautheit mit topologischen Strukturen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Statistik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-MATH4f</b>	SWS: 2 V , 1 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Darstellen von Daten, Lage und Skala, Schätzen mit Konfidenz, Testen von Hypothesen (Permutationstest, t-Test, Chi-Quadrat-Test), Likelihood, Lineare Modelle, Varianzanalyse, Regression und Korrelation, Übungen mit dem statistischen Programmpaket R.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden erwerben eine Vertrautheit mit den Methoden und Anwendungen der Statistik.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

## VII.7 Anwendungsfach: Geophysik

Das Modul B-AW-PHY1 (siehe Anwendungsfach Physik) und das Modul B-AW-GEOP2 sind Pflichtmodule.

<b>B-AW-GEOP2: Geophysik</b>		
Verwendbarkeit: Anwendungsfach		
Credit Points: <b>mind. 12</b>	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: 3 Semester
<p>Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-GEOP2A (3.5 CP) ist Pflichtveranstaltung. Aus den Veranstaltungen AW-GEOP2B1 (2 CP) und AW-GEOP2B2 (3 CP) ist eine als Wahlpflichtveranstaltung zu wählen. Aus den Veranstaltungen AW-GEOP2B1U (2 CP), AW-GEOP2C1 (2 CP), AW-GEOP2C1U (2 CP), AW-GEOP2C2 (2 CP), AW-GEOP2C2U (2 CP), AW-GEOP2C3 (2 CP), AW-GEOP2C3U (2 CP), AW-GEOP2C4 (2 CP), AW-GEOP2C4U (2 CP), AW-GEOP2C5 (2 CP), AW-GEOP2C5U (2 CP), AW-GEOP2C6 (2 CP), AW-GEOP2C6U (2 CP), AW-GEOP2C7 (2 CP), AW-GEOP2C7U (2 CP), AW-GEOP2C8 (2 CP), AW-GEOP2C8U (2 CP), AW-GEOP2C9 (2 CP), AW-GEOP2C9U (2 CP), AW-GEOP2C10 (2 CP), AW-GEOP2C10U (2 CP), AW-GEOP2C11 (2 CP), AW-GEOP2C11U (2 CP), AW-GEOP2C12 (2 CP), AW-GEOP2C12U (2 CP), AW-GEOP2C13 (2 CP), AW-GEOP2C13U (2 CP), AW-GEOP2C14 (2 CP), AW-GEOP2C14U (2 CP), AW-GEOP2C15 (2 CP), AW-GEOP2C15U (2 CP), AW-GEOP2C16 (2 CP), AW-GEOP2C16U (2 CP), AW-GEOP2C17 (2 CP), AW-GEOP2C17U (2 CP), AW-GEOP2C18 (2 CP), AW-GEOP2C18U (2 CP), AW-GEOP2C19 (2 CP) und AW-GEOP2C19U (2 CP) sind weitere Veranstaltungen zu wählen, so dass der Gesamtumfang an CP des Moduls mindestens 12 CP beträgt.</p>		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.		
Modulabschlussprüfung: mündlich oder 90-minütige Klausur.		

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

<b>Einführung in die Geophysik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2A</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p>Inhalt: In der Einführung werden die Grundlagen der Geophysik dargelegt, wobei sowohl Methoden aus der Angewandten Geophysik als auch Inhalte aus der Allgemeinen Geophysik (Seismologie, Geodynamik, Thermik, Magnetismus, Figur und Schwere der Erde) behandelt werden.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Numerische Methoden in der Geophysik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2B1</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Numerische Methoden in der Geophysik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2B1U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Computergestütztes Modellieren geophysikalischer Prozesse</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOPB2</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Geodynamik: Plattentektonik und Rheologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C1</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Geodynamik: Plattentektonik und Rheologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C1U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Digitale Signalverarbeitung: Fourier-Methoden</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C2</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Digitale Signalverarbeitung: Fourier-Methoden</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C2U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Angewandte Geoelektrik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C3</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Angewandte Geoelektrik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C3U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Spezielle Themen aus der Angewandten Geophysik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C4</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Spezielle Themen aus der Angewandten Geophysik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C4U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Geodynamik: Fluiddynamik und Wärmetransport</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C5</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Geodynamik: Fluiddynamik und Wärmetransport</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C5U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Spezielle Themen aus der Seismologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C6</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Spezielle Themen aus der Seismologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C6U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Statistische Methoden</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C7</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Statistische Methoden</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C7U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Magnetotellurik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C8</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Magnetotellurik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C8U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Physik der Magmen und Vulkane</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C9</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Physik der Magmen und Vulkane</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C9U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Figur und Schwerefeld</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C10</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Figur und Schwerefeld</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C10U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Inversion geophysikalischer Daten</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C11</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Inversion geophysikalischer Daten</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C11U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			



<b>Seismologie und Struktur des Erdkörpers</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C12</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Seismologie und Struktur des Erdkörpers</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C12U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Angewandte Seismik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C13</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Angewandte Seismik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C13U</b>	SWS: 2 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Impaktphänomene</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C14</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Impaktphänomene</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C14U</b>	SWS: 2 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Magnetismus der Erde</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C15</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Magnetismus der Erde</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C15U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Digitale Signalverarbeitung: Filterverfahren</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C16</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Digitale Signalverarbeitung: Filterverfahren</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C16U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Methoden und Verfahren der Seismologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C17</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Methoden und Verfahren der Seismologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C17U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Angewandte Gravimetrie und Magnetik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C18</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Angewandte Gravimetrie und Magnetik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C18U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Katastrophentheorie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C19</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

<b>Katastrophentheorie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-GEOP2C19U</b>	SWS: 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 0.5 CP
Lehrform: Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 1.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Teilnahmenachweis AW-PHY1-a.</p>			

## VII.8 Anwendungsfach: Chemie

Die Module B-AW-CH1 und B-AW-CH2 sind Pflichtmodule, aus den Wahlpflichtmodulen B-AW-CH3, B-AW-CH4, B-AW-CH5, B-AW-CH6, B-AW-CH7, B-AW-CH8, B-AW-CH9, B-AW-CH10, B-AW-CH11 und B-AW-CH12 sind Module im Umfang von mindestens 12 CP zu wählen

<b>B-AW-CH1: Grundlagen der Chemie</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: <b>7.5</b>	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.			
<b>Chemie für Naturwissenschaftler</b>			
Veranstaltungs-Nr.: CH1	SWS: 4 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p>Inhalt: Allgemeine chemische Zusammenhänge, anorganische Chemie.  Lernziele: Erlernen der Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie.  Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.  Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

## B-AW-CH2: Einführung in die Computerchemie

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4.5

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen CH2a und CH2b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Empfohlen wird vorher das Modul „Einführung in die Quantenmechanik“ zu besuchen.

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Theoretische Chemie II

Veranstaltungs-Nr.: CH2a

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: Kraftfeldmodelle; Grundlagen der Molekülorbital-Theorie; Slater-Determinanten; Hartree-Fock-Ansatz; Self-Consistent-Field-Verfahren; Basissatz; Elektronenkorrelation; Dichtefunktionaltheorie

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Einblick in die in der Chemie wichtigen Methoden der Quantenchemie erhalten.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Empfohlen wird vorher das Modul „Einführung in die Quantenmechanik“ zu besuchen.

#### Theoretische Chemie

Veranstaltungs-Nr.: CH2b

SWS: 2 PR

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 0.5 CP

Inhalt: Kraftfeldmodelle; Grundlagen der Molekülorbital-Theorie; Slater-Determinanten; Hartree-Fock-Ansatz; Self-Consistent-Field-Verfahren; Basissatz; Elektronenkorrelation; Dichtefunktionaltheorie

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Einblick in die in der Chemie wichtigen Methoden der Quantenchemie erhalten.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Anmeldung ist erforderlich.

Nützliche Vorkenntnisse: Empfohlen wird vorher das Modul „Einführung in die Quantenmechanik“ zu besuchen.

### **B-AW-CH3: Anorganische Chemie**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH3 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreiche Teilnahme am Modul B-AW-CH1

Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.

### **Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler**

Veranstaltungs-Nr.: CH3

SWS: 4 PR, 2 S

Rhythmus: jedes Semester

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Seminar und Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Allgemeine chemische Zusammenhänge, stöchiometrisches Rechnen, Vermittlung grundsätzlicher labor-technischer Arbeitsweisen, quantitative Analysen, qualitative Analysen, einfache Präparate.

Lernziele: Umsetzung der theoretischen Kenntnisse des Seminars bei der Durchführung quantitativer Analysen, Herstellung chemischer Präparate.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Anmeldung erforderlich.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

### **B-AW-CH4: Festkörperchemie**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 3

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH4 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung:

Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur oder mündliche Prüfung.

### **Anorganische Chemie II**

Veranstaltungs-Nr.: CH4

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: Struktur von Verbindungen; Konzept der Besetzung von Lücken in Kugelpackungen; Molekül- und Kristallsymmetrie, optische und elektrische Eigenschaften von Halbleitern; Silikate, Minerale, Gesteine, Zeolithe, Pigmente

Lernziele: Die Studierenden sollen Struktur, Eigenschaften und Verwendung von anorganischen Festkörpern kennenlernen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## B-AW-CH5: Analytische Methoden

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 3

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH5 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.

### Analytische Chemie II

Veranstaltungs-Nr.: CH5

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: Trennverfahren, elektroanalytische Methoden, Spektrometrie.

Lernziele: Die Studierenden sollen ein Verständnis der theoretischen Grundlagen der Trennverfahren sowie der elektroanalytischen und spektroskopischen Methoden der analytischen Chemie entwickeln.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

## B-AW-CH6: Grundlagen der Organischen Chemie

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 7.5

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH6 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.

### Organische Chemie I

Veranstaltungs-Nr.: CH6

SWS: 4 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 5 CP

Inhalt: Stereometrie, Chiralität und Symmetrie, Topizität, Konformationsanalyse, grundlegende Reaktionen der organischen Chemie

Lernziele: Die Studierenden sollen für eine gegebene Molekularformel die korrekte Anzahl von Stereoisomeren bestimmen können und die wichtigsten Reaktionstypen der Organischen Chemie kennen

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.



<b>B-AW-CH7: Thermodynamik</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH7 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.			
<b>Physikalische Chemie I</b>			
Veranstaltungs-Nr.: CH7	SWS: 3 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4 CP
<p>Inhalt: Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsfunktion, Phasengleichgewichte, chemische und elektrochemische Gleichgewichte</p> <p>Lernziele: Die Studierenden sollen die wesentlichen Grundlagen der Thermodynamik und der Elektrochemie kennenlernen und sie anwenden können</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

<b>B-AW-CH8: Statistische Thermodynamik und Kinetik</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 4.5	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH8 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.			
<b>Physikalische Chemie II</b>			
Veranstaltungs-Nr.: CH8	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3 CP
<p>Inhalt: Boltzmann und Quanten-Statistiken, thermodynamische Größen als Funktion und Zustandssumme, Anwendung auf chemische Probleme, formale Kinetik, experimentelle Methoden, Reaktionsmechanismen, homo- und heterogene Katalyse, oszillierende Reaktionen</p> <p>Lernziele: Die Studierenden sollen mit den Grundlagen der statistischen Thermodynamik und Kinetik vertraut gemacht werden und die Vorlesungsinhalte üben</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

### **B-AW-CH9: Molekulare Spektroskopie**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 4.5

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH9 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.

#### **Physikalische Chemie III**

Veranstaltungs-Nr.: CH9

SWS: 2 V, 1 Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Molekülbau, theoretische Näherungen, zeitabhängige Quantenmechanik, Rotations-, Schwingungs- und optische Spektroskopie, Raman- und Photoelektronenspektroskopie, Auswahlregeln und Anwendungen, Photophysik und Photochemie.

Lernziele: Kenntnis der grundlegenden Verfahren und Methoden der molekularen Spektroskopie.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

### **B-AW-CH10: Physikalisch-Chemische Experimente**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 5.5

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH10 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung:

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung.

#### **Physikalische Chemie für Mathematiker und Informatiker**

Veranstaltungs-Nr.: CH10

SWS: 8 PR

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 4 CP

Lehrform: Praktikum

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 1.5 CP

Inhalt: Experimente zur Thermodynamik, Elektrochemie, Kinetik und Spektroskopie.

Lernziele: Die Studierenden sollen die in den Modulen Thermodynamik, Statistische Thermodynamik und Kinetik oder Molekulare Spektroskopie vermittelten Grundlagen durch eigene Versuche vertiefen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Zwei der drei Module Thermodynamik, Statistische Thermodynamik und Kinetik, Molekulare Spektroskopie.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

<b>B-AW-CH11: Einführung in die Quantenmechanik</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH11 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur.			
<b>Theoretische Chemie I</b>			
Veranstaltungs-Nr.: CH11	SWS: 3 V, 1 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4 CP
<p>Inhalt: Grenzen der klassischen Mechanik; Postulate und Grundlagen der Quantenmechanik; einfachste Systeme der Quantenmechanik; harmonischer Oszillator; Wasserstoffatom; Elektronenstruktur von Atomen und zweiatomigen Molekülen.</p> <p>Lernziele: Die Studierenden sollen ein Verständnis der in der Chemie notwendigen Grundlagen der Quantenmechanik entwickeln.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

<b>B-AW-CH12: Technische Chemie</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 3	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung CH12 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschlussprüfung zu dem Modul „Grundlagen der Organischen Chemie“.			
Modulabschlussprüfung: 120- bis 180-minütige Klausur oder mündliche Prüfung.			
<b>Technische Chemie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: CH12	SWS: 2 V	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung (mit Exkursion)	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p>Inhalt: Erdöl, Erdgas Kohle: Zusammensetzung; Aufbereitung ; Verarbeitung; Erdöldestillation und -raffination; Kohlevergasung. Industrielle Herstellung der wichtigsten Zwischenprodukte und deren Folgeprodukte. Kunststoffe, Pigmente. Grundlagen der Reaktionstechnik und Verfahrenstechnik.</p> <p>Lernziele: Die Studierenden sollen ein Verständnis für technische Prozesse und Zusammenhänge entwickeln. Sie sollen sich insbesondere mit der Denkweise in der Industrie vertraut machen und die Bedeutung von Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz, Sicherheit, Personal- und Rechtsfragen kennenlernen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

## VII.9 Anwendungsfach: Medizin

Die Module B-AW-MED1, B-AW-MED2, B-AW-MED3 und B-AW-MED4 sind Pflichtmodule.

<b>B-AW-MED1: Anatomie und Histologie des Menschen</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MED1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an allen Teilen des Moduls.			
Modulabschlussprüfung: Mündlich-praktische Prüfung von mindestens 20 min / maximal 30 min.			
<b>Anatomie und Histologie des Menschen</b>			
Veranstaltungs-Nr.: MED1	SWS: 3 V, 2 PR	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung und Praktikum	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Grundlegende Elemente der makroskopischen und mikroskopischen Organisation des menschlichen Körpers am Beispiel des Bewegungsapparats . Methodik der Datenerhebung in der medizinischen Strukturforschung.</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntnis des Baues, der Regionen und Achsen bzw. Ebenen des menschlichen Körpers. Verständnis der Größen- und Lagebeziehungen des Körpers, seiner Gewebe und seiner Zellelemente. Methodenkenntnis der Strukturforschenden Disziplinen der Medizin.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Optimal als Erstveranstaltung in der Medizin.</p>			

<b>B-AW-MED2: Physiologie des Menschen</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MED2 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an allen Teilen des Moduls.			
Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung der Versuche/Hausarbeit.			
<b>Physiologie des Menschen</b>			
Veranstaltungs-Nr.: MED2	SWS: 3 V, 2 PR	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung und Praktikum	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Grundlagen der vegetativen Physiologie des Menschen: Stoffwechselphysiologie, Herz-Kreislaufphysiologie. Methodik der Physiologischen Datenerhebung.</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntnis der normalen Physiologie des Menschen und physiologischer Regelkreise. Verständnis der physiologischen Arbeitsweise.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Modul B-AW-MED1.</p>			

<b>B-AW-MED3: Biochemische Grundlagen der Krankheitslehre</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MED3 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an allen Teilen des Moduls.			
Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung der Versuche/Hausarbeit.			
<b>Biochemische Grundlagen der Krankheitslehre</b>			
Veranstaltungs-Nr.: MED3	SWS: 3 V, 2 PR	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung und Praktikum	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p>Inhalt: Allgemeine Biochemie: Proteine und Enzyme, Bioenergetik, Methoden.</p> <p>Lernziele: Vorstellung über die biochemische Komplexität von Lebensvorgängen und Stoffwechselwegen. Kenntnis der biochemischen Arbeitsweisen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Modul B-AW-MED1.</p>			

<b>B-AW-MED4: Grundlegende Verfahren in Diagnostik und Therapie</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MED4 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme an allen Teilen des Moduls.			
Modulabschlussprüfung: Schriftliche Ausarbeitung der Versuche/Hausarbeit.			
<b>Grundlegende Verfahren in Diagnostik und Therapie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: MED4	SWS: 3 V, 2 PR	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2.5 CP
Lehrform: Vorlesung und Praktikum	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p>Inhalt: Prinzipien der Diagnostik mit bildgebenden Verfahren. Möglichkeiten der Therapie mit radiologischen Techniken. Radiologische und tomographische Apparate und Methoden.</p> <p>Lernziele: Einblick in die Techniken der Radiologie und der Bildgebung.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Modul B-AW-MED1.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Module B-AW-MED2 und B-AW-MED3.</p>			

## VII.10 Anwendungsfach: Betriebswirtschaftslehre

Die Module B-AW-BWL1, B-AW-BWL2, B-AW-BWL3, B-AW-BWL4 und B-AW-BWL5 sind Pflichtmodule des Anwendungsfachs BWL.

<b>B-AW-BWL1: Fundamentals of Finance</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 5	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung FIN1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Fundamentals of Finance</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>FIN1</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, insbesondere Methoden der Investitionsrechnung und die Finanzierungsarten.</p> <p><b>Lernziele:</b> Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Studierenden mit ihren Studien- und Berufsfelder vertraut zu machen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>B-AW-BWL2: Fundamentals of Marketing</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 5	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MAR1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Fundamentals of Marketing</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>MAR1</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Es werden die Grundlagen des Marketing Managements vermittelt und in den Komplex der Analyse, Planung, Umsetzung und Kontrolle von Marketing Maßnahmen eingeführt.</p> <p><b>Lernziele:</b> Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Studierenden mit ihren Studien- und Berufsfelder vertraut zu machen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>B-AW-BWL3: Cost Accounting</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung ACC1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Cost Accounting</b>			
Veranstaltungs-Nr.: ACC1	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4.5 CP
<p>Inhalt: Es werden die Funktionen, Eigenschaften und grundlegenden Verfahrensweisen der Kosten und Leistungsrechnung dargestellt.</p> <p>Lernziele: Kenntnis der Eigenschaften, Funktionen und grundlegenden Verfahrensweisen der Kosten und Leistungsrechnung.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

<b>B-AW-BWL4: Management 1: Unternehmensführung &amp; Entscheidung</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MGT1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Management 1: Unternehmensführung &amp; Entscheidung</b>			
Veranstaltungs-Nr.: MGT1	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4.5 CP
<p>Inhalt: Es werden die Grundlagen der Unternehmensführung und der Entscheidungstheorie behandelt.</p> <p>Lernziele: Kenntnis der Grundlagen der Unternehmensführung und der Entscheidungstheorie.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

## **B-AW-BWL5: Elemente der Wirtschaftsinformatik**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: **2**

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-EWI ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### **Elemente der Wirtschaftsinformatik**

Veranstaltungs-Nr.: **AW-EWI**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 1 CP

**Inhalt:** Wirtschaftsinformatik ist nicht erst seit dem Informatikjahr 2006 in aller Munde. Professor Jarke von der RWTH Aachen und Präsident der Gesellschaft für Informatik e.V. hat insbesondere die Bedeutung von Anwendungsentwicklungen in der Informatik als Herausforderung formuliert. Doch wie sieht hierbei das Arbeitsfeld der Wirtschaftsinformatik aus? Sind Wirtschaftsinformatiker Dolmetscher zwischen Informatikern und Wirtschaftswissenschaftlern oder Anwendern? Innerhalb dieser Veranstaltung werden die Grundzüge der Wirtschaftsinformatik mit ihren vielfältigen Arbeitsgebieten dargestellt. Als eine erste Einführung werden hierbei die strategischen Implikationen von IT Entscheidungen im Unternehmensumfeld diskutiert. Während der Veranstaltung sollen Beispiele aus der Praxis das Arbeitsgebiet einer Wirtschaftsinformatikerin bzw. eines Wirtschaftsinformatikers veranschaulichen.

**Lernziele:** Das Lernziel der Veranstaltung besteht in der Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses über die Methoden der Wirtschaftsinformatik. Es wird ein Überblick über die betriebliche Informationsverarbeitung und über strategische Aspekte von Systemarchitekturen gegeben.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.



## VII.11 Anwendungsfach: Volkswirtschaftslehre

Die Module B-AW-VWL1, B-AW-VWL4 sind Pflichtmodule, aus den Modulen B-AW-VWL2 und B-AW-VWL3 ist eines als Wahlpflichtmodul zu wählen.

<b>B-AW-VWL1: Einführung i.d. VWL</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 10	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung OVWL ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Einführung i.d. VWL</b>			
Veranstaltungs-Nr.: OVWL	SWS: 4 V, 2 Ü	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 7 CP
<p>Inhalt: Es wird eine zusammenhängende Einführung in die Methoden und Inhalte der Volkswirtschaftslehre geboten.</p> <p>Lernziele: Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Studierenden mit ihren Studien- und Berufsfelder vertraut zu machen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

<b>B-AW-VWL2: Mikroökonomik 1</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 12	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung MIK1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.			
<b>Mikroökonomik 1</b>			
Veranstaltungs-Nr.: MIK1	SWS: 4 V, 2 Ü	Rhythmus: jedes Semester	Kontaktstunden: 3 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 9 CP
<p>Inhalt: Die mikroökonomische Theorie beschäftigt sich mit dem rationalen Handeln von Produzenten und Konsumenten sowie mit der Funktionsweise von Märkten.</p> <p>Lernziele: Vermittlung von Basiskenntnissen im Bereich der Mikroökonomik.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

## **B-AW-VWL3: Makroökonomik1**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: **12**

Rhythmus: jedes Semester

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung MAK1 ist eine Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: 90-minütige Klausur.

### **Makroökonomik 1**

Veranstaltungs-Nr.: **MAK1**

SWS: 4 V, 2 Ü

Rhythmus: jedes Semester

Kontaktstunden: 3 CP

Lehrform: Vorlesung mit Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 9 CP

**Inhalt:** Gegenstand sind die Grundlagen der neueren makroökonomischen Theorien. Es werden die Bestimmungsgründe für den Güter-, Geld- und Arbeitsmarkt einführend diskutiert.

**Lernziele:** Vermittlung von Basiskenntnissen im Bereich der Makroökonomik.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## **B-AW-VWL4: Elemente der Wirtschaftsinformatik**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: **2**

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-EWI ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.

### **Elemente der Wirtschaftsinformatik**

Veranstaltungs-Nr.: **AW-EWI**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 1 CP

**Inhalt:** Wirtschaftsinformatik ist nicht erst seit dem Informatikjahr 2006 in aller Munde. Professor Jarke von der RWTH Aachen und Präsident der Gesellschaft für Informatik e.V. hat insbesondere die Bedeutung von Anwendungsentwicklungen in der Informatik als Herausforderung formuliert. Doch wie sieht hierbei das Arbeitsfeld der Wirtschaftsinformatik aus? Sind Wirtschaftsinformatiker Dolmetscher zwischen Informatikern und Wirtschaftswissenschaftlern oder Anwendern? Innerhalb dieser Veranstaltung werden die Grundzüge der Wirtschaftsinformatik mit ihren vielfältigen Arbeitsgebieten dargestellt. Als eine erste Einführung werden hierbei die strategischen Implikationen von IT Entscheidungen im Unternehmensumfeld diskutiert. Während der Veranstaltung sollen Beispiele aus der Praxis das Arbeitsgebiet einer Wirtschaftsinformatikerin bzw. eines Wirtschaftsinformatikers veranschaulichen.

**Lernziele:** Das Lernziel der Veranstaltung besteht in der Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses über die Methoden der Wirtschaftsinformatik. Es wird ein Überblick über die betriebliche Informationsverarbeitung und über strategische Aspekte von Systemarchitekturen gegeben.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## VII.12 Anwendungsfach: Biologie

Die Module B-AW-BSc-Biow-1, B-AW-BSc-Biow-6, und B-AW-BSc-Bioinf-4 sind Pflichtmodule des Anwendungsfachs Biologie. Aus den Modulen B-AW-BSc-Biow-7, B-AW-BSc-Biow-8, B-AW-BSc-Biow-9, B-AW-BSc-Biow-10 und B-AW-BSc-Biow-11 ist ein weiteres Modul als Wahlpflichtmodul zu wählen.

<b>B-AW-BSc-Biow-1: Struktur und Funktion der Organismen</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-BSc-Biow-1 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 60 minütige Klausur.			
<b>Struktur und Funktion der Organismen</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-BSc-Biow-1</b>	SWS: 4 V	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4 CP
<p><b>Inhalt:</b> In dieser Veranstaltung wird eine Einführung in die Biologie gegeben. Wichtige Kenntnisse über den Bau und die Funktion pflanzlicher und tierischer Zellen werden in Bezug gesetzt zu Bauplänen von Organismen, wobei funktionelle und evolutionäre Zusammenhängen auf den unterschiedlichen Organisationsebenen der belebten Natur behandelt werden. Die Vorlesung umfasst Zellbiologie, funktionelle Organisation der Pflanzen, funktionelle Organisation der Tiere, Evolution und Anthropologie</p> <p><b>Lernziele:</b> Erarbeitung von komplexem Faktenwissen durch die Vorlesung und selbständige Vor- und Nachbereitung.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Besondere Hinweise:</b> Ein Eigenbeitrag in Form eines Pauschalbetrages für Lehrmaterialien (z.B. Skripte) ist von jedem Studenten vor Veranstaltungsbeginn zu entrichten.</p>			

<b>B-AW-BSc-Bioinf-4: Grundlagen der Bioinformatik</b>			
Verwendbarkeit: Anwendungsfach			
Credit Points: 6	Rhythmus: jährlich (SS)	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-BSc-Bioinf-4 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: 120 minütige Klausur			
<b>Grundlagen der Bioinformatik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-BSc-Bioinf-4</b>	SWS: 2 V, 2 Ü	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 4 CP
<p><b>Inhalt:</b> Prinzipien der Mustererkennung in Sequenzen und Strukturen biologischer Makromoleküle und ihrer Liganden (Algorithmen und Datenstrukturen, Datenbanken, maschinelles Lernen); Methoden und aktuelle Anwendungen (Fallstudien)</p> <p><b>Besondere Hinweise:</b> Blockveranstaltungen nach Ankündigung.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden sollen Prinzipien bioinformatischer Algorithmen kennenlernen und diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten beurteilen und einsetzen können.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

## **B-AW-BSc-Biow-6: Diversität der Organismen und Lebensräume**

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltung AW-BSc-Biow-6 ist Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-BSc-Biow-1

Modulabschlussprüfung: 60-minütige Klausur.

### **Diversität der Organismen und Lebensräume**

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-6**

SWS: 4 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 2 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4 CP

**Inhalt:** Das Modul vermittelt systematische, morphologische und phylogenetische Inhalte zu Tieren, Pflanzen und Pilzen in ihren Lebensräumen. Im Rahmen der Vorlesung werden die Merkmale von Vertretern verschiedener systematischer Gruppen vorgestellt, wobei ihre Evolution im Wechselspiel mit ihrer Umwelt thematisiert wird.

**Lernziele:** In diesem Modul wird eine Einführung in die Diversität, Evolution und Ökologie von Organismen unterschiedlicher Verwandtschaftsgruppen gegeben. Die Studierenden

- verfügen über Kenntnis bezüglich der Klassifikation und Systematik von Organismen
- sind in der Lage die Vielfalt von Tieren, Pflanzen und Pilzen verschiedener systematischer Gruppen zu erkennen und zu beschreiben
- verfügen über Einsicht in Bau und Funktion der Organismen
- können Tiere, Pflanzen und Pilze beschreiben, wobei sie morphologische Fachtermini korrekt anwenden
- sind in der Lage, ihnen unbekannte Organismen zu bestimmen und wissenschaftliche Namen korrekt anzuwenden
- überblicken verwandtschaftliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Gruppen und systematische Kategorien
- erkennen evolutive Tendenzen bezüglich bestimmter Merkmalskomplexe und ausgewählter Gruppen
- verstehen Merkmale als Anpassungen an die Lebensbedingungen in verschiedenen Lebensräumen
- verfügen über Verständnis für allgemeine ökologische Zusammenhänge und heimische Ökosysteme Erarbeitung von komplexem Faktenwissen durch die Vorlesung und selbständige Vor- und Nachbereitung.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-BSc-Biow-1

## B-AW-BSc-Biow-7: Biochemie und Zellbiologie

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-BSc-Biow-7a und AW-BSc-Biow-7b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: kumulative Modulprüfung, Klausuren zu beiden Vorlesungen (je ca. 60 Minuten)

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Biochemie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-7a**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Das Modul vermittelt die Grundlagen der Biochemie und der Zellbiologie. Wesentliche Inhalte der Vorlesungen sind Aminosäuren und Proteinstrukturen, Enzyme und ihre Funktionsweise, der Primär-Fettsäure und Aminosäurestoffwechsel, Energiegewinnung, Aufbau von Zellmembranen, Struktur, Funktion und Biogenese von Zellorganellen, Transport von Proteinen, Mechanismen der zellulären Signalübertragung, Funktion und Aufbau des Cytoskeletts, die Zell-Zellerkennung und die molekulare Biologie des Zellzyklus.

**Lernziele:** Dieses Modul gibt eine Einführung in die molekulare und strukturelle Funktionsweise von Zellen. Die Studierenden

- lernen die chemische Struktur der Basismoleküle des Lebens (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren etc.) kennen.
- sind in der Lage die primären Stoffwechselwege der Energiegewinnung zu verstehen.
- verstehen den Aufbau und die Organisation von Zellen
- lernen die Verbindung zwischen molekularen Lebensvorgängen und der Zellstruktur bzw. -organisation zu erkennen.
- überblicken die molekularen Grundlagen der Signaltransduktion und des Zellzyklus, verstehen die molekularen Zusammenhänge zwischen Störungen des Zellstoffwechsels, des Zellzyklus und der Entstehung von Krankheiten.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

<b>Zellbiologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>AW-BSc-Biow-7b</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2 CP
<p><b>Inhalt:</b> Das Modul vermittelt die Grundlagen der Biochemie und der Zellbiologie. Wesentliche Inhalte der Vorlesungen sind Aminosäuren und Proteinstrukturen, Enzyme und ihre Funktionsweise, der Primär-Fettsäure und Aminosäurestoffwechsel, Energiegewinnung, Aufbau von Zellmembranen, Struktur, Funktion und Biogenese von Zellorganellen, Transport von Proteinen, Mechanismen der zellulären Signalübertragung, Funktion und Aufbau des Cytoskeletts, die Zell-Zellerkennung und die molekulare Biologie des Zellzyklus.</p> <p><b>Lernziele:</b> Dieses Modul gibt eine Einführung in die molekulare und strukturelle Funktionsweise von Zellen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die chemische Struktur der Basismoleküle des Lebens (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren etc.) kennen.</li> <li>• sind in der Lage die primären Stoffwechselwege der Energiegewinnung zu verstehen.</li> <li>• verstehen den Aufbau und die Organisation von Zellen</li> <li>• lernen die Verbindung zwischen molekularen Lebensvorgängen und der Zellstruktur bzw. -organisation zu erkennen.</li> <li>• überblicken die molekularen Grundlagen der Signaltransduktion und des Zellzyklus, verstehen die molekularen Zusammenhänge zwischen Störungen des Zellstoffwechsels, des Zellzyklus und der Entstehung von Krankheiten.</li> </ul> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

## B-AW-BSc-Biow-8: Molekularbiologie und Genetik

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-BSc-Biow-8a und AW-BSc-Biow-8b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Kumulative Modulprüfung, Klausuren zu den Inhalten beider Vorlesungen (je ca. 60 Minuten)

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Molekularbiologie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-8a**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Das Modul gibt eine Übersicht über die verschiedenen Bereiche der Molekularbiologie und klassischen und molekularen Genetik. Dazu zählen die Expression des genetischen Materials (Transkription, Translation), Protein-„targeting“, Replikation, Mutationsentstehung und Reparatur, Genomaufbau und Vererbungsmechanismen, mobile genetische Elemente, genetische Determination von Krankheiten, Populationsgenetik u.a.. Die zur Analyse oder für die Konstruktion gentechnisch veränderter Organismen verwendeten Methoden werden besprochen und ihre Aussagekraft wird diskutiert (Kreuzungsanalyse, Hybridisierungsverfahren, Genomsequenzierung, genetischer Fingerabdruck, Knock-out-Tiere, usw.).

**Lernziele:**

- Übersicht über die verschiedenen Teilgebiete der Molekularbiologie und Genetik
- Fähigkeit, die Auswirkung der Molekularbiologie und der Genetik auf den Alltag fachlich kompetent beurteilen zu können (Genetischer Fingerabdruck, Aussagekraft von Genomsequenzen, gentechnisch veränderte Organismen, Klonen von Tieren, Pflanzenzucht)

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

#### Genetik

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-8b**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Das Modul gibt eine Übersicht über die verschiedenen Bereiche der Molekularbiologie und klassischen und molekularen Genetik. Dazu zählen die Expression des genetischen Materials (Transkription, Translation), Protein-„targeting“, Replikation, Mutationsentstehung und Reparatur, Genomaufbau und Vererbungsmechanismen, mobile genetische Elemente, genetische Determination von Krankheiten, Populationsgenetik u.a.. Die zur Analyse oder für die Konstruktion gentechnisch veränderter Organismen verwendeten Methoden werden besprochen und ihre Aussagekraft wird diskutiert (Kreuzungsanalyse, Hybridisierungsverfahren, Genomsequenzierung, genetischer Fingerabdruck, Knock-out-Tiere, usw.).

**Lernziele:**

- Übersicht über die verschiedenen Teilgebiete der Molekularbiologie und Genetik
- Fähigkeit, die Auswirkung der Molekularbiologie und der Genetik auf den Alltag fachlich kompetent beurteilen zu können (Genetischer Fingerabdruck, Aussagekraft von Genomsequenzen, gentechnisch veränderte Organismen, Klonen von Tieren, Pflanzenzucht)

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

## B-AW-BSc-Biow-9: Ökologie und Evolution

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-BSc-Biow-9a und AW-BSc-Biow-9b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-BSc-Biow-1

Modulabschlussprüfung: Kumulative Modulprüfung. Klausuren zu den Inhalten beider Vorlesungen (je ca. 60 Minuten)

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Ökologie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-9a**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung Ökologie gibt eine Einführung in den gesamten Bereich der Ökologie. Es werden allgemeine Grundbegriffe und Grundtatsachen (Ökologiebegriff, Autökologie, Populationsökologie, Evolutionsökologie, Wechselbeziehungen zwischen Arten, Biozönosen und Ökosysteme) einführend behandelt. Darüber hinaus werden wichtige Ökosysteme (Meere, Flüsse, See, Wälder, Ökosysteme der Kulturlandschaft, Siedlung) vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf den einheimischen Ausbildungen dieser Ökosystemtypen liegt. Großer Wert wird auch auf die angewandte Ökologie (Bioindikation/Biomonitoring, Umweltschutz, Ökotoxikologie, nachhaltige Entwicklung, Arten- und Biotopschutz) gelegt. Die Vorlesung Evolutionsbiologie behandelt die gesamte Evolution von der Entstehung des Stoffwechsels und der ersten lebenden Zellen über die Evolution von einzelligen und vielzelligen Arten bis zur Entwicklung des Menschen. Die Prinzipien, nach denen Evolutionsvorgänge ablaufen, werden behandelt und mit Beispielen belegt.

**Lernziele:** Verständnis grundlegender ökologischer und evolutionsbiologischer Zusammenhänge, Kenntnis ökologischer und evolutionsbiologischer Grundbegriffe, Kenntnisse der flächenmäßig bedeutendsten einheimischen Ökosysteme, Kenntnis und Verständnis aktueller Umweltprobleme, Verständnis von grundlegenden Mechanismen der Evolution, Kenntnis von Verfahren, mit denen aus molekularen Daten Phylogenie rekonstruiert werden kann, Überblick über Modelle zur Entwicklung von Stoffwechsel, Zellen, Prokaryonten, Eukaryonten, Pflanzen, Tieren und dem modernen Menschen, Exemplarische Kenntnisse von Evolutionslinien und Radiationen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-BSc-Biow-1

#### Evolutionbiologie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-9b**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Die Vorlesung Evolutionsbiologie gibt eine Einführung in Probleme der modernen Evolutionsbiologie und vermittelt gleichzeitig exemplarische Einblicke in Evolutionslinien und Radiationen bei verschiedenen Organismengruppen.

**Lernziele:** Verständnis grundlegender ökologischer und evolutionsbiologischer Zusammenhänge, Kenntnis ökologischer und evolutionsbiologischer Grundbegriffe, Kenntnisse der flächenmäßig bedeutendsten einheimischen Ökosysteme, Kenntnis und Verständnis aktueller Umweltprobleme, Verständnis von grundlegenden Mechanismen der Evolution, Kenntnis von Verfahren, mit denen aus molekularen Daten Phylogenie rekonstruiert werden kann, Überblick über Modelle zur Entwicklung von Stoffwechsel, Zellen, Prokaryonten, Eukaryonten, Pflanzen, Tieren und dem modernen Menschen, Exemplarische Kenntnisse von Evolutionslinien und Radiationen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Erfolgreicher Abschluss des Moduls B-AW-BSc-Biow-1



## B-AW-BSc-Biow-10: Neurobiologie und Tierphysiologie

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-BSc-Biow-10a und AW-BSc-Biow-10b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Kumulative Modulprüfung, Klausuren zu den Inhalten beider Vorlesungen (je ca. 60 Minuten)

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Tierphysiologie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-10a**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Das Modul vermittelt die Grundlagen der Tierphysiologie und der Neurobiologie. Wesentliche Inhalte der Vorlesungen sind Struktur und Funktion von Nervenzellen, Gliazellen und von Nervensystemen, Entstehung von Membranpotential und Aktionspotentialen, synaptische Übertragung, Neurotransmitter und ihre Rezeptoren, einfache neuronale Verschaltungen, funktioneller Aufbau des Vertebratenhirns, neuronale Plastizität und Gedächtnis, Sinnesphysiologie und Sinnesverarbeitung an ausgewählten Beispielen, stoffwechselphysiologische Funktionssysteme (Atmung, Exkretion, Verdauung, Thermoregulation, Fortpflanzung, integrative Steuerung etc.).

**Lernziele:** Dieses Modul gibt eine Einführung in die Physiologie tierischer Körperfunktionen, die Funktionsweise von Nervensystemen und stoffwechselphysiologische Funktionsweisen von Zellen und Organsystemen in ihrer evolutiven und interspezifischen Vielfalt. Die Studierenden

- lernen die Strukturen neuronaler und stoffwechselphysiologischer Funktionssysteme auf zell- und Organiveau kennen.
- verstehen die Physiologie von Körperfunktionen aufgrund deren zellulärer und molekularer Organisation
- lernen den Zusammenhang zwischen Organstruktur und -funktion zu erkennen.
- überblicken Organsysteme vergleichbarer Funktion auf unterschiedlichen tierischen Organisationsstufen
- sind in der Lage die funktionalen Aspekte inkl. der integrativen Steuerung der o.g. Systeme zu verstehen.
- verstehen evolutive und ontogenetische Entwicklungen physiologischer Systeme.
- lernen, mögliche Einfluss-Bereiche interner (z.B. Hormonfaktoren) und externer Faktoren (z.B. Medikamente), zu erkennen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

## Neurobiologie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-10b**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Das Modul vermittelt die Grundlagen der Tierphysiologie und der Neurobiologie. Wesentliche Inhalte der Vorlesungen sind Struktur und Funktion von Nervenzellen, Gliazellen und von Nervensystemen, Entstehung von Membranpotential und Aktionspotentialen, synaptische Übertragung, Neurotransmitter und ihre Rezeptoren, einfache neuronale Verschaltungen, funktioneller Aufbau des Vertebratenhirns, neuronale Plastizität und Gedächtnis, Sinnesphysiologie und Sinnesverarbeitung an ausgewählten Beispielen, stoffwechselphysiologische Funktionssysteme (Atmung, Exkretion, Verdauung, Thermoregulation, Fortpflanzung, integrative Steuerung etc.).

**Lernziele:** Dieses Modul gibt eine Einführung in die Physiologie tierischer Körperfunktionen, die Funktionsweise von Nervensystemen und stoffwechselphysiologische Funktionsweisen von Zellen und Organsystemen in ihrer evolutiven und interspezifischen Vielfalt. Die Studierenden

- lernen die Strukturen neuronaler und stoffwechselphysiologischer Funktionssysteme auf zell- und Organni-veau kennen.
- verstehen die Physiologie von Körperfunktionen aufgrund deren zellulärer und molekularer Organisation
- lernen den Zusammenhang zwischen Organstruktur und -funktion zu erkennen.
- überblicken Organsysteme vergleichbarer Funktion auf unterschiedlichen tierischen Organisationsstufen
- sind in der Lage die funktionalen Aspekte inkl. der integrativen Steuerung der o.g. Systeme zu verstehen.
- verstehen evolutive und ontogenetische Entwicklungen physiologischer Systeme.
- lernen, mögliche Einfluss-Bereiche interner (z.B. Hormonfaktoren) und externer Faktoren (z.B. Medikamente), zu erkennen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

## B-AW-BSc-Biow-11: Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie

Verwendbarkeit: Anwendungsfach

Credit Points: 6

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen AW-BSc-Biow-11a und AW-BSc-Biow-11b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Kumulative Modulprüfung, Klausuren zu den Inhalten beider Vorlesungen (je ca. 60 Minuten)

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Pflanzenphysiologie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-11a**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** In der Vorlesung Pflanzenphysiologie werden folgende Inhalte vermittelt: Funktionen der Kompartimente in Pflanzenzellen, primäre und sekundäre Reaktionen der Photosynthese; C4- und CAM-Pflanzen; photosynthetischer Energiestoffwechsel, Bildung, Transport, Speicherung und Mobilisierung von Assimilaten, Besonderheiten des pflanzlichen Lipid-, Protein- und Kohlenhydrat-Stoffwechsel, Wasserhaushalt und Wassertransport, Aufnahme und Transport von Mineralstoffen, Stickstoff- und Schwefelstoffwechsel, Mykorrhiza- und Wurzelknöllchen-Symbiosen, sekundäre Pflanzenstoffe, Regulation der Pflanzenentwicklung; Hormone, Lichtrezeptoren, Photomorphogenese, Anpassungen von Pflanzen an abiotische Stressfaktoren und Schaderreger.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen über ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Pflanzenphysiologie verfügen. Die einschlägigen Fachbegriffe werden beherrschbar und können richtig angewendet werden. Die Kombination der Vorlesung erlaubt einen Einblick in die physiologischen Prozesse und deren Koordination auf der molekularen, zellulären und organismischen Ebene.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

#### Mikrobiologie

Veranstaltungs-Nr.: **AW-BSc-Biow-11b**

SWS: 2 V

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** In der Vorlesung Mikrobiologie werden folgende Inhalte vermittelt: Struktur und Funktion der prokaryotischen Zelle, Wachstum mikrobieller Populationen, Diversität des aeroben, heterotrophen Stoffwechsels, Gärungen und ihre Anwendung, Anaerobe Atmungen, Evolution, Systematik und Physiologie von Archaeen Systematik und Physiologie ausgewählter Bakterien, Biogeochemie: Stoffzyklen, Biotechnologie, Mikrobielle Ökologie, Interaktionen von Pflanzen und Mikroben, Interaktionen von Tieren/Menschen und Mikroben.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen über ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Mikrobiologie verfügen. Die einschlägigen Fachbegriffe werden beherrschbar und können richtig angewendet werden. Die Kombination der Vorlesung erlaubt einen Einblick in die physiologischen Prozesse und deren Koordination auf der molekularen, zellulären und organismischen Ebene.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

### VIII.1 Vertieftes Anwendungsfach Mathematik

Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 20 CP und mindestens ein Seminar (jeweils 4 CP) zu wählen, und zwar aus den Modulen

- **BaM-SB-1**
- **BaM-WP**
- **MaM-WP-1**
- **MaM-GR-1**

entsprechend der *Ordnung für den konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang „Mathematik“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ bzw. „Master of Science (M.Sc.)“ des Fachbereichs Informatik und Mathematik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt a. M.*<sup>1</sup> in der jeweils gültigen Fassung.

Es ist zu beachten, dass die Lehrveranstaltungen teilweise innerhalb der Module aufeinander aufbauen.

Lehrveranstaltungen, die bereits im Anwendungsfach „Mathematik“ des Bachelorstudiums Informatik innerhalb der obigen Module gewählt wurden, dürfen nicht für das vertiefte Anwendungsfach gewählt werden.

Sofern ein o.g. Modul der Mathematik mit reduzierter Lehrveranstaltungsanzahl im vertieften Anwendungsfach Mathematik gehört wird, erhält es die den Lehrveranstaltungen entsprechende CP-Zahl. Die kumulative Modulabschlussprüfung findet entsprechend dieser reduzierten Lehrveranstaltungsanzahl statt. Prüfungen und Studienleistungen zu Modulen im vertieften Anwendungsfach Mathematik sind nach den Bedingungen der o.g. Ordnung abzulegen.

---

<sup>1</sup>verfügbar über <http://www.uni-frankfurt.de/fb/fb12/mathematik/pruef/pramt-ba.html>

## VIII.2 Vertieftes Anwendungsfach Geographie

Die Module M-VAWGEOG-B5, M-VAWGEOG-B6 sind Pflichtmodule. Zusätzlich ist eines der Module M-VAWGEOG-BA1 oder M-VAWGEOG-BSC1 als Wahlpflichtmodul zu wählen.

<b>M-VAWGEOG-B5: Gesellschaft und Wirtschaft im globalen Zeitalter</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen VAWGEOG1-B5a und VAWGEOG1-B5b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahmenachweise für beide Veranstaltungen		
Modulprüfung: Kumulativ: Klausur zur Vorlesung (90 Min.), Hausarbeit zum Seminar nach Vorgaben, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der beiden Teilnoten.		

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

<b>Humangeographie III: Sozialgeographie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAWGEOG-B5a	SWS: 2 V	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3 CP
<p><b>Inhalt:</b> In der Vorlesung lernen die Studierenden unterschiedliche Forschungsperspektiven auf die räumliche Organisation der Gesellschaft kennen und diskutieren aktuelle Forschungsfragen der Sozialgeographie.</p> <p><b>Lernziele:</b> Vertiefung humangeographischer Fragestellungen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Seminar Humangeographie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAWGEOG-B5b	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich (SS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3 CP
<p><b>Inhalt:</b> Das Seminar bietet die Gelegenheit, im engen Dialog mit den Dozentinnen und Dozenten ein spezielles Thema der Humangeographie zu vertiefen. Es wird die Fähigkeit erworben, eine spezifische Problemstellung selbstständig zu recherchieren und zu bearbeiten.</p> <p><b>Lernziele:</b> Vertiefung humangeographischer Fragestellungen. Ferner werden Studierende darin unterstützt, ihre Arbeiten durch Präsentation und Visualisierung vor einem Auditorium zu vertreten und damit Kommunikationsfähigkeiten für den Arbeitsmarkt zu entwickeln.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

## M-VAWGEOG-B6: Vertiefung Physische Geographie

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 10

Rhythmus: jährlich (SS)

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen VAWGEOG1-B6a und VAWGEOG1-B6b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahmenachweise für beide Veranstaltungen

Modulprüfung: Kumulativ: Im „Seminar und Geländeübung zur Physischen Geographie“: eine Hausarbeit (thematische Vorbereitung eines Geländetermins) sowie vier Berichte über die Feldarbeiten. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittelwert der fünf Teilnoten. Nicht jede Teilnote muss mindestens ausreichend sein.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Methoden in der Physischen Geographie

Veranstaltungs-Nr.: VAWGEOG-B6a

SWS: 1 V

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 0.5 CP

Lehrform: Vorlesung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 1.5 CP

Inhalt: Welche Labor- Gelände- und Auswertungsverfahren werden in der Physischen Geographie angewendet? Die Vorlesung gibt einen Überblick der wichtigsten in der Physischen Geographie gebräuchlichen Gelände- und Labormethoden (Gebiete: Klima, Wasser, Boden, Relief, Vegetation, Mensch-Umwelt, Globaler Wandel).

Lernziele: Kenntniss der wichtigsten in der Physischen Geographie gebräuchlichen Gelände- und Labormethoden.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

#### Seminar und Geländeübung zur Physischen Geographie

Veranstaltungs-Nr.: VAWGEOG-B6b

SWS: 3 S/Ü

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1.5 CP

Lehrform: Seminar und Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 6.5 CP

Inhalt: Das Seminar und die an vier Tagen stattfindenden Geländeübungen vertiefen und erweitern mittels theoretischer und praktischer Fragestellungen die wissenschaftliche Befähigung zu selbstständig durchgeführten Gelände- und Laborarbeiten.

Lernziele: Neben dem Einsatz der einzelnen Arbeitstechniken sollen die Studierenden lernen, die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Methoden kritisch zu beurteilen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

<b>M-VAWGEOG-BA1: Politik und Planung</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich (WS)	Dauer: einsemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen VAWGEOG1-BA1a und VAWGEOG1-BA1b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahmenachweise zu beiden Veranstaltungen		
Modulprüfung: Kumulativ: Klausur zur Vorlesung (90 Min.), Hausarbeit (max. 50.000 Zeichen) im Seminar nach Vorgaben, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der beiden Teilnoten.		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Räumliche Planung und regionale Wirtschaftspolitik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAWGEOG-BA1a</b>	SWS: 2 V	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Vorlesung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3 CP
<p><b>Inhalt:</b> Wie wird die regionale gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung gesteuert? Das Modul bereitet auf typische Probleme der Arbeit in öffentlicher Planung sowie Struktur- und Regionalpolitik vor. Es vermittelt wichtige Theorien und Instrumente der Entscheidungsvorbereitung. An konkreten Fragestellungen werden konkurrierende und alternative Gestaltungskonzepte überprüft. In der Vorlesung erwerben die Studierenden die Grundbegriffe der regionalen Wirtschaftspolitik und der räumlichen Planung, insbesondere der Stadtplanung.</p> <p><b>Lernziele:</b> Kenntniss der Grundbegriffe der regionalen Wirtschaftspolitik und der räumlichen Planung, insbesondere der Stadtplanung.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Urban Governance</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAWGEOG-BA1b</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich (WS)	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3 CP
<p><b>Inhalt:</b> Wie wird die regionale gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung gesteuert? Das Modul bereitet auf typische Probleme der Arbeit in öffentlicher Planung sowie Struktur- und Regionalpolitik vor. Es vermittelt wichtige Theorien und Instrumente der Entscheidungsvorbereitung. An konkreten Fragestellungen werden konkurrierende und alternative Gestaltungskonzepte überprüft. Im Seminar Urban Governance wenden Studierende diese Kenntnisse unter Anleitung auf ausgewählte Aspekte der Stadtplanung, -politik und Wirtschaftsförderung an.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden kennen Grundkonzepte der Regionalpolitik und -planung; verfügen über grundlegende Kenntnisse und Techniken wissenschaftlichen Arbeitens; beherrschen den Aufbau einer schriftlichen Argumentation.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

## M-VAWGEOG-BSC1: Geoinformation und Fernerkundung

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich (WS)

Dauer: zweisemestrig

Veranstaltungen: Die Veranstaltungen VAWGEOG1-BSC1a und VAWGEOG1-BSC1b sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahmenachweise zu beiden Veranstaltungen

Modulprüfung: Kumulativ: Hausarbeit in der Veranstaltung „Geographische Informationssysteme“, Klausur in der Veranstaltung „Fernerkundung“ (90 min). Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der beiden Teilnoten.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Geographische Informationssysteme

Veranstaltungs-Nr.: M-VAWGEOG-BSC1a

SWS: 2 Ü

Rhythmus: jährlich (WS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Übung

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Einführung in die Theorie und Praxis der Luft- und Satellitenbilddauswertung sowie der digitalen Geodatenanalyse. In der Veranstaltung „Geographische Informationssysteme“ erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse in der Datenerfassung und -analyse mit GIS-Software. Die Veranstaltung enthält im hohen Maße Computerübungen mit fachspezifischer Software.

Lernziele: Grundlegende Kenntnisse in der Datenerfassung und -analyse mit GIS-Software.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.

#### Fernerkundung

Veranstaltungs-Nr.: M-VAWGEOG-BSC1b

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich (SS)

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Einführung in die Theorie und Praxis der Luft- und Satellitenbilddauswertung sowie der digitalen Geodatenanalyse. Die Veranstaltung „Fernerkundung“ vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse zur Entstehung und Auswertung von analogen und digitalen Fernerkundungsdaten aus dem Luft- und Weltraum und soll die Studierenden befähigen, die Nutzbarkeit solcher Daten für verschiedene geographische Anwendungen einschätzen sowie einfache fernerkundliche Methoden anwenden zu können. Die Veranstaltung enthält im hohen Maße Computerübungen mit fachspezifischer Software.

Lernziele: Kenntnisse zur Entstehung und Auswertung von analogen und digitalen Fernerkundungsdaten aus dem Luft- und Weltraum.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Keine.



### VIII.3 Vertieftes Anwendungsfach Geophysik

Es sind drei Module aus den Modulen M-VAW-MWp-Gph1, M-VAW-MWp-Gph2, M-VAW-MWp-Gph3, M-VAW-MWp-Gph4 und M-VAW-MWp-Gph5 als Wahlpflichtmodule zu wählen, wobei innerhalb der Module keine Veranstaltungen gewählt werden dürfen, die bereits im vorangegangenen Bachelorstudium mit Anwendungsfach Geophysik gewählt wurden.

<b>M-VAW-MWp-Gph1: Geophysik 1</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Es sind aus den Veranstaltungen VAW-MWp-Gph1a, VAW-MWp-Gph1b, VAW-MWp-Gph1c, VAW-MWp-Gph1d und VAW-MWp-Gph1e jeweils mindestens 4 SWS Vorlesungen und 2 SWS der dazugehörigen Übungen auszuwählen.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: 2 Übungen aus diesem Modul (2 LN)		
Modulabschlussprüfung: mündlich oder Klausur (90-minütig). Gegenstand der Prüfung ist der Inhalt der nachgewiesenen Lehrveranstaltungen des Moduls (entsprechende TN).		

#### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

<b>Geodynamik: Plattentektonik und Rheologie für Fortgeschrittene</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-MWp-Gph1a	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>Geodynamik: Fluidynamik und Wärmetransport für Fortgeschrittene</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-MWp-Gph1b	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele:</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

### **Seismologie und Struktur des Erdkörpers für Fortgeschrittene**

Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph1c</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2–4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP

Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

Lernziele:

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

### **Methoden und Verfahren der Seismologie für Fortgeschrittene**

Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph1d</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2–4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP

Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

Lernziele:

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

### **Spezielle Themen aus der Allgemeinen Geophysik**

Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph1e</b>	SWS: 3 PR	Rhythmus: 2–4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Praktikum	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP

Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

Lernziele:

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

<b>M-VAW-MWp-Gph2: Geophysik 2</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Es sind aus den Veranstaltungen VAW-MWp-Gph2a, VAW-MWp-Gph2b, VAW-MWp-Gph2c und VAW-MWp-Gph2d jeweils mindestens 4 SWS Vorlesungen und 2 SWS der dazugehörigen Übungen auszuwählen.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: 2 Übungen aus diesem Modul (2 LN) sind eine Voraussetzung für die Anmeldung zur Modulprüfung		
Modulabschlussprüfung: mündlich oder Klausur (90-minütig). Gegenstand der Prüfung ist der Inhalt der nachgewiesenen Lehrveranstaltungen des Moduls (entsprechende TN).		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Spezielle Themen aus der Seismologie</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph2a</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>Digitale Signalverarbeitung: Fourier-Methoden</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph2b</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>Angewandte Seismik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph2c</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

## Angewandte Gravimetrie und Magnetik

Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph2d</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2–4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

**Lernziele:** Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

<b>M-VAW-MWp-Gph3: Geophysik 3</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Es sind aus den Veranstaltungen VAW-MWp-Gph3a, VAW-MWp-Gph3b, VAW-MWp-Gph3c und VAW-MWp-Gph3d jeweils mindestens 4 SWS Vorlesungen und 2 SWS der dazugehörigen Übungen auszuwählen.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: 2 Übungen aus diesem Modul (2 LN) sind eine Voraussetzung für die Anmeldung zur Modulprüfung		
Modulabschlussprüfung: mündlich oder Klausur (90-minütig). Gegenstand der Prüfung ist der Inhalt der nachgewiesenen Lehrveranstaltungen des Moduls (entsprechende TN).		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Angewandte Geoelektrik für Fortgeschrittene</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph3a</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>Figur und Schwerfeld</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph3b</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>Magnetotellurik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph3c</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

## Magnetismus der Erde

Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph3d</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2–4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

**Lernziele:** Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

<b>M-VAW-MWp-Gph4: Geophysik 4</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Es sind aus den Veranstaltungen VAW-MWp-Gph4a, VAW-MWp-Gph4b, VAW-MWp-Gph4c und VAW-MWp-Gph4d jeweils mindestens 4 SWS Vorlesungen und 2 SWS der dazugehörigen Übungen auszuwählen.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: 2 Übungen aus diesem Modul (2 LN).		
Modulabschlussprüfung: mündlich oder Klausur (90-minütig).		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Numerische Methoden in der Geophysik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph4a</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>Inversion geophysikalischer Daten</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph4b</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

<b>Digitale Signalverarbeitung: Filterverfahren</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph4c</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p>Inhalt: Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Lernziele: Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p>			

## Katastrophentheorie und kritische Phänomene

Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph4a</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2–4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP

**Inhalt:** Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

**Lernziele:** Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.



<b>M-VAW-MWp-Gph5: Geophysik 5</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 8	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Es sind aus den Veranstaltungen VAW-MWp-Gph5a, VAW-MWp-Gph5b, VAW-MWp-Gph5c und VAW-MWp-Gph5d jeweils mindestens 4 SWS Vorlesungen und 2 SWS der dazugehörigen Übungen auszuwählen.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: 2 Übungen aus diesem Modul (2 LN).		
Modulabschlussprüfung: mündlich. Gegenstand der Prüfung ist der Inhalt der nachgewiesenen Lehrveranstaltungen des Moduls (entsprechende TN).		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Statistische Methoden in der Geophysik für Fortgeschrittene</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph5a</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Spezielle Themen aus der Angewandten Geophysik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph5b</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Physik der Magmen und Vulkane</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph5c</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2 – 4-semestriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Impaktphänomene</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-MWp-Gph5d</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: 2–4-semesteriger Zyklus	Kontaktstunden: 1.5 CP
Lehrform: Vorlesung mit Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 2.5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Inhalte sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Lernziele sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs Geowissenschaften/Geographie nachzulesen.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p>			

## VIII.4 Vertieftes Anwendungsfach Kognitive Linguistik

Das vertiefte Anwendungsfach kann in zwei Ausrichtungen (Syntax oder Semantik) studiert werden, wobei eine der beiden Ausrichtungen zu wählen ist. Innerhalb der beiden Ausrichtungen sind die folgenden Module zu absolvieren: Für die Ausrichtung „Syntax“ ist das Modul M-VAW-KL-GMSyn Pflichtmodul, und aus den beiden Modulen M-VAW-KL-KMSyn und M-VAW-KL-SMSyn ist ein weiteres Modul als Wahlpflichtmodul zu wählen. Für die Ausrichtung „Semantik“ ist das Modul M-VAW-KL-GMSem Pflichtmodul, und aus den beiden Modulen M-VAW-KL-KMSem und M-VAW-KL-SMSem ist ein weiteres Modul als Wahlpflichtmodul zu wählen.

### M-VAW-KL-GMSem: Grundlagenmodul Semantik

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 7

Rhythmus: jährlich

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: „Semantik II“ und „Tutorium zu Semantik II“, beide Veranstaltungen sind Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Abschlussklausur (90-minütig, im Anschluss an die Veranstaltung Semantik II)

Das Modul vermittelt grundlegende Begriffe und Techniken der logischen Semantik. Es schließt an die B.A.-Veranstaltung Semantik I an.

#### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Semantik II

Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-GMSemS

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

Inhalt: Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Begriffsbildungen und Techniken der logischen Semantik, im Mittelpunkt stehen Quantifikation, Intensionalität und indirekte Deutung.

Lernziele: Nach Abschluss sind die Studierenden in der Lage, elementare satzsemantische Phänomene im Rahmen moderner Theorien zu erklären und die Zusammenhänge zu den anderen Modulen der Grammatik herzustellen.

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Grundlagen der Mengenlehre und der Prädikantenlogik; Semantik I

#### Tutorium zu Semantik II

Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-GMSemT

SWS: 2 Tutorium

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Tutorium

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

Inhalt: Begleitendes Tutorium zu Semantik II

Lernziele: s. Semantik II

Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.

Nützliche Vorkenntnisse: Grundlagen der Mengenlehre und der Prädikantenlogik; Semantik I.

## M-VAW-KL-GMSyn: Grundlagenmodul Syntax

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 7

Rhythmus: jährlich

Dauer: einsemestrig

Veranstaltungen: „Syntax II“ und „Tutorium“ zu Syntax II, beide Veranstaltungen sind Pflichtveranstaltung des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Abschlussklausur (90-minütig, im Anschluss an die Veranstaltung Syntax II)

Das Modul stellt Strukturbegriffe und Strukturtheorien der Syntax dar. Es schließt an die B.A.-Veranstaltung Syntax I an.

### Beschreibung der Lehrveranstaltungen:

#### Syntax II

Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-GMSynS

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 3 CP

**Inhalt:** In dieser Lehrveranstaltung werden weiterführende Begriffsbildungen und Analysetechniken struktureller Syntaxtheorien vorgestellt. Im Mittelpunkt stehen die Analyse der Satzstruktur auf der Basis eines erweiterten Inventars funktionaler Kategorien sowie Restriktionen und Typologie syntaktischer Operationen.

**Lernziele:** Nach Abschluss sind die Studierenden in der Lage, im Rahmen moderner syntaktischer Theorien Strukturanalysen von Sätzen natürlicher Sprachen vorzunehmen und die Zusammenhänge syntaktischer Analysen mit anderen Modulen der Grammatik zu erkennen.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundlagen der deskriptiven Syntax.

#### Tutorium zu Syntax II

Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-GMSynT

SWS: 2 Tutorium

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: 1 CP

Lehrform: Tutorium

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 2 CP

**Inhalt:** Begleitendes Tutorium zu Syntax II

**Lernziele:** s. Syntax II

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Grundlagen der deskriptiven Syntax.

<b>M-VAW-KL-KMSem: Kernmodul Semantik</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 18	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen Semantik III, Semantik A, Semantik B sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Grundlagenmoduls Semantik		
Modulabschlussprüfung: Kumulativ; eine kleine Hausarbeit (1 CP) zum Seminar Semantik III und eine große Hausarbeit (2 CP) zum Seminar Semantik A oder zum Seminar Semantik B		
Das Modul verschafft einen Überblick über die zentralen Theorien und Darstellungstechniken der Bedeutung der wichtigsten grammatischen Konstruktionen. Teilnehmer werden in die Lage versetzt, syntaktischen Strukturen verschiedener Sprachen universelle semantische Operationen zuzuordnen sowie die wichtigsten strukturellen Ambiguitäten zu klassifizieren und zu analysieren.		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Semantik III</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-KMSem-a	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p>Inhalt: Folgende Themen der formalen Semantik werden behandelt: Anaphorik und dynamische Semantik, Skopus und Quantifikation, Ereignissemantik, Modalität.</p> <p>Lernziele: Verständnis der behandelten Problembereiche, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge, Fähigkeit, Phänomene aus den genannten Bereichen formal zu beschreiben.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

<b>Semantik A</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-KMSem-b	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p>Inhalt: Thematisches Seminar zu wechselnden Phänomenbereichen der Semantik, u.a. zur Semantik verschiedener Satztypen, Nominalsemantik, Verbsemantik und lexikalischen Semantik.</p> <p>Lernziele: Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mitteln zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

<b>Semantik B</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-KL-KMSem-c</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p>Inhalt: wie Semantik A; das Thema des Seminars muss sich von dem Thema des als Semantik A gewählten Seminars unterscheiden.</p> <p>Lernziele: wie Semantik A</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			

<b>M-VAW-KL-KMSyn: Kernmodul Syntax</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 18	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen Syntax III, Syntax A, Syntax B sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Grundlagenmoduls Syntax.		
Modulabschlussprüfung: Kumulativ; eine kleine Hausarbeit (1 CP) zum Seminar Syntax III und eine große Hausarbeit (2 CP) zum Seminar Syntax A oder zum Seminar Syntax B		
Das Modul vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse in Theorien der syntaktischen Beschreibung, die es erlauben, systematische Gemeinsamkeiten und Unterschiede natürlicher Sprachen auf der Basis universeller grammatischer Prinzipien zu erklären. Nach Abschluss aller Prüfungen sind die Studierenden in der Lage, deskriptive Generalisierungen zu kontrastiven syntaktischen Phänomenen zu formulieren und mithilfe explanativer syntaktischer Theorien strukturelle Analysen der typologischen Vielfalt vorzunehmen.		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Syntax III</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-KMSyn-a	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 1 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p><b>Inhalt:</b> In dieser Lehrveranstaltung werden Grundannahmen moderner Syntaxtheorien kritisch diskutiert und an konkreten Beispielen illustriert. Im Mittelpunkt stehen dabei Prinzipien des syntaktischen Strukturaufbaus sowie Wohlgeformtheitsbedingungen für syntaktische Derivationen und Repräsentationen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Verständnis der behandelten Problembereiche, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge, Fähigkeit, Phänomene aus den genannten Bereichen formal zu beschreiben.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Syntax A</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-KMSyn-b	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Thematisches Seminar zu wechselnden Phänomenbereichen der Syntax, u.a. zur Syntax verschiedener Satztypen, zur formalen Modellierung sprachspezifischer syntaktischer Unterschiede, zur Nominalsyntax, zum Phänomen der freien Wortstellung, zur Bindungstheorie.</p> <p><b>Lernziele:</b> Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mitteln zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Syntax B</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-KL-KMSyn-c</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: 2 CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p>Inhalt: wie Syntax A; das Thema des Seminars muss sich von dem Thema des als Syntax A gewählten Seminars unterscheiden.</p> <p>Lernziele: wie Syntax A</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse: Keine.</p> <p>Nützliche Vorkenntnisse: Keine.</p>			



<b>M-VAW-KL-SMSem: Schnittstellenmodul Semantik</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 18	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Die Veranstaltungen VAW-KL-SMSem-a, VAW-KL-SMSem-b und VAW-KL-SMSem-c sind Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Grundlagenmoduls Semantik		
Modulabschlussprüfung: Kumulativ; Modulteilprüfungen in zwei der Seminare (eine kleine Hausarbeit, 1 CP, und eine große Hausarbeit, 2 CP)		
In diesem Modul werden sowohl Zusammenhänge zwischen Semantik und anderen linguistischen Teildisziplinen (insbesondere Syntax und Pragmatik) als auch die Schnittstellen zu Disziplinen außerhalb der Linguistik betrachtet (insbesondere zur Logik, Sprachphilosophie und Cognitive Science). Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, differenziert darzulegen, wie sich eine semantische Theorie mittels externer Theorien zu einem umfassenden Bild von Sprache bzw. sprachlicher Kompetenz ergänzen lässt.		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Bedeutung und Logische Form</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-KL-SMSem-a</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: (1 oder 2) CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Beschreibung und Spezifikation der Syntax-Semantik-Schnittstelle.</p> <p><b>Lernziele:</b> Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mittel zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Sprachphilosophie ODER Pragmatik</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-KL-SMSem-b</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: (1 oder 2) CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Wechselnde Themen der Sprachphilosophie und Pragmatik, z.B. Sprechakte, Kennzeichnungen und Eigennamen, Präsupposition und Implikatur, Intensionalität, Vagheit.</p> <p><b>Lernziele:</b> Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mittel zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Bedeutung und Kognition</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>VAW-KL-SMSem-c</b>	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: (1 oder 2) CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Wechselnde Themen der semantischen Sprachverarbeitung, z.B. Bedeutungsanreicherung und Inferenz.</p> <p><b>Lernziele:</b> Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mittel zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>M-VAW-KL-SMSyn: Schnittstellenmodul Syntax</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 18	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig
Veranstaltungen: Erst- und Zweitspracherwerb, Schnittstellen zur Syntax: PF und LF, Sprachwandel: Historische Syntax		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Grundlagenmoduls Syntax.		
Modulabschlussprüfung: Kumulativ; Modulteilprüfungen in zwei der Seminare (eine kleine Hausarbeit, 1 CP, und eine große Hausarbeit, 2 CP)		
Das Modul gibt einen Überblick über Zusammenhänge zwischen Syntaxtheorie und anderen Kernbereichen sprachwissenschaftlicher Forschung. Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls befähigt Studierende, differenziert zu untersuchen, wie externe Evidenz aus den Bereichen Diachronie, Spracherwerb und der Interaktion von Syntax und Semantik/Phonologie Aufschluss geben kann über Eigenschaften der syntaktischen Komponente der Grammatik.		

**Beschreibung der Lehrveranstaltungen:**

<b>Erst- und Zweitspracherwerb</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-SMSyn-a	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: (1 oder 2) CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Veranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse in Theorien des Erst- und Zweitspracherwerbs. Im Mittelpunkt stehen dabei Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Erst- Zweitspracherwerb (bzgl. Verlauf, Störungen, Rolle des Inputs) sowie deren Modellierung im Rahmen neuerer theoretischer Konzepte.</p> <p><b>Lernziele:</b> Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mittel zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

<b>Schnittstellen zur Syntax: PF und LF</b>			
Veranstaltungs-Nr.: VAW-KL-SMSyn-b	SWS: 2 S	Rhythmus: jährlich	Kontaktstunden: (1 oder 2) CP
Lehrform: Seminar	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Beschreibung und Spezifikation der Schnittstellen zwischen Syntax und anderen Modulen der Grammatik (Semantik, Morphologie/Phonologie).</p> <p><b>Lernziele:</b> Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mittel zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Keine.</p>			

## Sprachwandel: Historische Syntax

Veranstaltungs-Nr.: **VAW-KL-SMSyn-c**

SWS: 2 S

Rhythmus: jährlich

Kontaktstunden: (1 oder 2) CP

Lehrform: Seminar

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 5 CP

**Inhalt:** Wechselnde Themen der historischen Syntax und Sprachwandelforschung, z.B. Wortstellungswandel, Grammatikalisierungsphänomene, Zusammenhang zwischen Spracherwerb und Sprachwandel, Zusammenhang von morphologischem und syntaktischem Wandel.

**Lernziele:** Einsicht in zentrale Phänomenbereiche, Fähigkeit die entsprechenden Phänomene mit formalen Mittel zu analysieren und beschreiben, Kenntnis der zentralen theoretischen Zugänge und Modelle.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Keine.

## VIII.5 Vertieftes Anwendungsfach Philosophie

Es müssen zwei der Module M-VAW-PHIL-AM2a, M-VAW-PHIL-AM2b, M-VAW-PHIL-AM3a, M-VAW-PHIL-AM3b, M-VAW-PHIL-AM4, M-VAW-PHIL-AM5 und M-VAW-PHIL-AM6 und eines der Module M-VAW-PHIL-VM2a, M-VAW-PHIL-VM2b, M-VAW-PHIL-VM3a, M-VAW-PHIL-VM3b und M-VAW-PHIL-VM4 als Wahlpflichtmodule gewählt werden. Dabei ist zu beachten, dass die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt sind (siehe Modulbeschreibungen).

Die zu den aufgeführten Modulen zugeordneten Veranstaltungen sind dem Vorlesungsangebot des Fachbereichs „Philosophie und Geschichtswissenschaften“ zu entnehmen.

### **M-VAW-PHIL-AM2a: Aufbaumodul AM 2a Metaphysik und Erkenntnistheorie (Theoretische Philosophie)**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 3 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 3 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM2, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Klausur 2 h oder Hausarbeit (ca. 10 Seiten), 2 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Positionen und Grundbegriffe der Metaphysik und Erkenntnistheorie, Geschichte der Disziplinen, klassische Texte der Metaphysik und Erkenntnistheorie

(ii) Eingehende Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, eigenständige Entwicklung relevanter Argumente, Fähigkeit zur Analyse und Kritik metaphysischer und erkenntnistheoretischer Positionen sowie ihrer Implikationen

Allgemeine Qualifikationen:

Strukturierung komplexer Problemlagen, rationale Argumentation und Problemlösung, Interpretation anspruchsvoller Texte, Fähigkeit zur Analyse und Kritik impliziter metaphysischer und erkenntnistheoretischer Annahmen in anderen Wissenschaften und Weltorientierungen.

## **M-VAW-PHIL-AM2b: Aufbaumodul AM 2b Sprachphilosophie und Philosophie des Geistes (Theoretische Philosophie)**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 3 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 3 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM2, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Klausur 2 h oder Hausarbeit (ca. 10 Seiten), 2 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Fragen, Positionen und Grundbegriffe der Sprachphilosophie und Philosophie des Geistes, Geschichte der Disziplinen, klassische Texte der Sprachphilosophie und der Philosophie des Geistes (ii) Eingehende Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, Fähigkeit der Lektüre und kritischen Bewertung klassischer Texte der Sprachphilosophie und Philosophie des Geistes, eigenständige Entwicklung relevanter Argumente, Fähigkeit zur differenzierten Wahrnehmung, Analyse und Kritik grammatischer, semantischer und pragmatischer Implikationen von Sprache

Allgemeine Qualifikationen:

Strukturierung komplexer Problemlagen, rationale Argumentation und Problemlösung, Interpretation anspruchsvoller Texte, Analyse und Kritik sprachlicher Äußerungen

## **M-VAW-PHIL-AM3a: Aufbaumodul AM 3a Ethik/Moralphilosophie (Praktische Philosophie)**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 3 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 3 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM3, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Klausur 2 h oder Hausarbeit (ca. 10 Seiten), 2 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Fragen, Positionen und Grundbegriffe der Moralphilosophie / Ethik, Geschichte der Disziplinen, klassische Texte der Moralphilosophie / Ethik

(ii) Eingehende Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, Rekonstruktion und Erörterung relevanter Argumente, Fähigkeit zur Analyse und Kritik moralphilosophischer Positionen sowie ihrer systematischen Implikationen

Allgemeine Qualifikationen:

Sachgerechte Diskussion ethischer und moralphilosophischer Probleme, verständliche Präsentation wichtiger Positionen der Moralphilosophie / Ethik in schriftlicher und mündlicher Form, Fähigkeit zur Einschätzung der sozialen und politischen Konsequenzen dieser Positionen

### **M-VAW-PHIL-AM3b: Aufbaumodul AM 3b Sozialphilosophie / Politische Philosophie (Praktische Philosophie)**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 3 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 3 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM3, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Klausur 2 h oder Hausarbeit (ca. 10 Seiten), 2 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Fragen, Positionen und Grundbegriffe der Sozialphilosophie und Politischen Philosophie, Geschichte der Disziplinen, klassische Texte der Sozialphilosophie und der Politischen Philosophie

(ii) Eingehende Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, Rekonstruktion und Erörterung relevanter Argumente, Fähigkeit zur Analyse und Kritik von Positionen der Sozialphilosophie und der Politischen Philosophie sowie ihrer systematischen Implikationen

Allgemeine Qualifikationen:

Diskussion komplexer Problemzusammenhänge, verständliche Präsentation umfangreicher und anspruchsvoller Themen in schriftlicher und mündlicher Form, Fähigkeit zur Einschätzung der sozialen und politischen Konsequenzen der diskutierten Positionen

### **M-VAW-PHIL-AM4: Aufbaumodul AM 4 Logik und Wissenschaftstheorie**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: jährlich

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung und 1 Seminar oder 2 Seminare (jeweils 2 SWS, 3 CP), (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM4, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Klausur 2 h oder Hausarbeit (ca. 10 Seiten), 2 CP

Fachspezifische Qualifikation:

(i) Inhalte zentraler Grundbegriffe und Positionen der Logik und Wissenschaftstheorie

(ii) Eingehende Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, Fähigkeit zur Analyse und eigenen Entwicklung relevanter Argumente der Logik und Wissenschaftstheorie

Allgemeine Qualifikationen:

Strukturierung komplexer Problemlagen, rationale Argumentation und Problemlösung, Reflexion über die Voraussetzungen wissenschaftstheoretischer und logischer Positionen

## M-VAW-PHIL-AM5: Aufbaumodul AM 5 Ästhetik

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 3 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 3 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM2 oder B-AW-PHIL-BM3, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Klausur 2 h oder Hausarbeit (ca. 10 Seiten), 2 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Klassische Texte der Ästhetik und Kunstphilosophie, zentrale Grundbegriffe und Positionen in historischer und systematischer Hinsicht

(ii) Eingehende Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, Fähigkeit der Lektüre und kritischen Bewertung klassischer Texte, eigenständige Entwicklung relevanter Argumente, Kompetenzen der Beschreibung, Interpretation und Bewertung ästhetischer Gegenstände

Allgemeine Qualifikationen:

Strukturierung komplexer Problemlagen, Interpretation anspruchsvoller Texte, rationale Argumentation und Problemlösung, Interpretations- und Urteilsfähigkeit

## M-VAW-PHIL-AM6: Aufbaumodul AM 6 Religionsphilosophie

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 3 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 3 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM2 oder B-AW-PHIL-BM3, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Klausur 2 h oder Hausarbeit (ca. 10 Seiten), 2 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Klassische Texte der Ästhetik und Kunstphilosophie, zentrale Grundbegriffe und Positionen in historischer und systematischer Hinsicht

(ii) Eingehende Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, Fähigkeit der Lektüre und kritischen Bewertung klassischer Texte, eigenständige Entwicklung relevanter Argumente, Kompetenzen der Beschreibung, Interpretation und Bewertung ästhetischer Gegenstände.

Allgemeine Qualifikationen: Strukturierung komplexer Problemlagen, Interpretation anspruchsvoller Texte, rationale Argumentation und Problemlösung, Fähigkeit zur Einschätzung der Konsequenzen der Themen für allgemeinere philosophische und gesellschaftliche Zusammenhänge.



## **M-VAW-PHIL-VM2a: Vertiefungsmodul VM 2a Metaphysik und Erkenntnistheorie**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 2 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 2 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM2 und Modul M-VAW-PHIL-AM2a, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Hausarbeit (ca. 20 Seiten), 4 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Probleme und Positionen der Metaphysik und Erkenntnistheorie, Geschichte der Disziplinen  
(ii) moderne Texte der Metaphysik und der Erkenntnistheorie sowie aktuelle Forschungsliteratur, Behandlung von Problemen im Licht der gegenwärtigen Forschungsdiskussion

Allgemeine Qualifikationen:

Vermittlung komplexer Zusammenhänge in Wort und Schrift, Strukturierung komplexer Problemlagen, Interpretation anspruchsvoller Texte, Entwicklung eigener Fragestellungen, rationale Argumentation und Problemlösung, Fähigkeit zur Behandlung von Problemen im Licht der gegenwärtigen Forschungssituation

## **M-VAW-PHIL-VM2b: Vertiefungsmodul VM 2b Sprachphilosophie und Philosophie des Geistes**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 2 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 2 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM2 und Modul M-VAW-PHIL-AM2b, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Hausarbeit (ca. 20 Seiten), 4 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Positionen und Kontroversen der Sprachphilosophie und Philosophie des Geistes, Geschichte der Disziplinen, klassische Texte der Sprachphilosophie und Philosophie des Geistes, aktuelle Forschungsliteratur  
(ii) Vertiefte Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, Fähigkeit der Lektüre und kritischen Bewertung klassischer Texte und aktueller Forschungsliteratur, eigenständige Entwicklung relevanter Fragestellungen und Argumente, Fähigkeit zur Einbeziehung der einschlägigen einzelwissenschaftlichen Ergebnisse (Sprach- und Literaturwissenschaft, Psychologie, Biologie) in philosophischen Argumentationen

Allgemeine Qualifikationen:

Vermittlung komplexer Zusammenhänge in Wort und Schrift, Strukturierung komplexer Problemlagen, Interpretation anspruchsvoller Texte, Entwicklung eigener Fragestellungen, rationale Argumentation und Problemlösung, Fähigkeit zur Behandlung von Problemen im Licht der gegenwärtigen Forschungssituation

### **M-VAW-PHIL-VM3a: Vertiefungsmodul VM 3a Ethik/Moralphilosophie**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 2 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 2 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM3 und Modul M-VAW-PHIL-AM3a, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Hausarbeit (ca. 20 Seiten), 4 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Positionen und Kontroversen der Ethik und Moralphilosophie, Geschichte der Disziplin, Behandlung ausgewählter Probleme der Ethik / Moralphilosophie sowie aktueller Forschungsliteratur im Licht der gegenwärtigen Diskussion

(ii) Vertiefte Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, eigenständige Entwicklung relevanter Argumente, Fähigkeit zur Analyse und Kritik moralphilosophischer Positionen sowie ihrer systematischen Implikationen

Allgemeine Qualifikationen:

Vermittlung komplexer Zusammenhänge in Wort und Schrift, Strukturierung komplexer Problemlagen, Interpretation anspruchsvoller Texte, Entwicklung eigener Fragestellungen, rationale Argumentation und Problemlösung, Fähigkeit zur Behandlung von Problemen im Licht der gegenwärtigen Forschungssituation

### **M-VAW-PHIL-VM3b: Vertiefungsmodul VM 3b Sozialphilosophie**

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 2 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 2 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM3 und Modul M-VAW-PHIL-AM3b, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Hausarbeit (ca. 20 Seiten), 4 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

(i) Inhalte: Zentrale Positionen und Kontroversen der Sozialphilosophie, Geschichte der Disziplin, Behandlung ausgewählter Probleme der Sozialphilosophie sowie aktueller Forschungsliteratur im Licht der gegenwärtigen Diskussion

(ii) Vertiefte Kenntnisse der unter (i) genannten Inhalte, eigenständige Entwicklung relevanter Argumente, Fähigkeit zur Analyse und Kritik sozialphilosophischer Positionen sowie ihrer systematischen Implikationen

Allgemeine Qualifikationen:

Vermittlung komplexer Zusammenhänge in Wort und Schrift, Strukturierung komplexer Problemlagen, Interpretation anspruchsvoller Texte, Entwicklung eigener Fragestellungen, rationale Argumentation und Problemlösung, Fähigkeit zur Behandlung von Problemen im Licht der gegenwärtigen Forschungssituation

## M-VAW-PHIL-VM4: Vertiefungsmodul VM 4 Logik und Wissenschaftstheorie

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 8

Rhythmus: zweijährig

Dauer: 1–2 semestrig

Veranstaltungen: 1 Vorlesung oder Seminar (2 SWS, 2 CP), sowie 1 Seminar (2 SWS, 2 CP) (insges 60h Kontaktzeit, 180h Selbststudium)

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschluss des Bachelormoduls B-AW-PHIL-BM4 und Modul M-VAW-PHIL-AM4, Teilnahmenachweis in den Seminaren. Leistungsnachweis (in einer der beiden Veranstaltungen): Textzusammenfassung oder Referat oder Protokoll oder Essay oder Klausur (nach Vorgabe des Seminarleiters)

Modulprüfung: in der jeweils anderen der beiden Veranstaltungen, in der kein Leistungsnachweis erbracht wurde: Hausarbeit (ca. 20 Seiten), 4 CP

Fachspezifische Qualifikationen:

- (i) Inhalte: Zentrale Probleme und Positionen der Logik und Wissenschaftstheorie, Geschichte der Disziplinen
- (ii) Moderne Texte der Logik und Wissenschaftstheorie sowie aktuelle Forschungsliteratur und deren Bezug zur aktuellen Diskussion

Allgemeine Qualifikationen:

Erlernen des methodischen Reflektierens über die Voraussetzungen wissenschaftstheoretischer und logischer Positionen, Förderung des abstrakten Denkens

## VIII.6 Vertieftes Anwendungsfach Medizin

Die Modul M-MEDI, M-VAW-MED1 und M-VAW-MED2 sind Pflichtmodule.

<b>M-MEDI: Medizininformatik in a Nutshell</b>			
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach „Medizin“, Gebiet ANI, Spezialisierung: <b>InCo</b> , <b>CoSoSy</b> , <b>KnPr</b>			
Credit Points: 5	Rhythmus: zweijährig	Dauer: einsemestrig	
Veranstaltungen: Das Modul besteht aus der Veranstaltung MEDI.			
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.			
Modulabschlussprüfung: Je nach Anzahl der Teilnehmer eine mündliche Prüfung oder eine 60-minütige Klausur.			
<b>Medizininformatik in a Nutshell</b>			
Veranstaltungs-Nr.: <b>MEDI</b>	SWS: 2 V, 1 Ü	Rhythmus: zweijährig	Kontaktstunden: 1,5 CP
Lehrform: Vorlesung und Übung	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch		Selbststudium: 3,5 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die moderne Medizin nutzt zunehmend Computer und Anwendungssysteme zur Unterstützung von administrativen, diagnostischen und therapeutischen Tätigkeiten. Die Medizin stellt für die Anwendungsentwicklung eine besondere Herausforderung dar, da nicht nur die technischen Fragen gelöst werden müssen sondern auch ethische und datenschutzrechtliche Aspekte ausreichend Berücksichtigung finden müssen. Neben einer kurzen Einführung in Krankenhausinformationssysteme sollen z.B. Ansätze des Maschinellen Lernens, der kognitiven Assistenzsysteme sowie des wearable computings diskutiert werden.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse von Assistenzsystemen in der Medizin kennenlernen, insbesondere zur Unterstützung von therapeutischen und diagnostischen Tätigkeiten.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Inhalte des Moduls B/M-KI.</p>			

<b>M-VAW-MED1: Anwendungspraktikum: Radiologisches Stoffgebiet</b>		
Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach		
Credit Points: 10	Rhythmus: jedes Semester in der vorlesungsfreien Zeit nach Vereinbarung	Dauer: ca. 8 Wochen
Veranstaltungen: Die Veranstaltung VAW-MED1 ist Pflichtveranstaltungen des Moduls.		
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.		
Modulabschlussprüfung: Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung (Praktikumsbericht) mit abschließender mündlicher Prüfung in Disputationsform		
<b>Radiologisches Stoffgebiet</b>		
Veranstaltungs-Nr.: VAW-MED1	SWS: 4 Wochen ganztägig, zusätzlich Vorbereitungszeit und Zeit für die Erstellung des Berichts	Rhythmus: jedes Semester in der vorlesungsfreien Zeit nach Vereinbarung
		Kontaktstunden: 5.3 CP
Lehrform: Forschungspraktikum mit Seminarveranstaltungen und Übungen	Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch	Selbststudium: 4.7 CP
<p><b>Inhalt:</b> Die Lehrveranstaltung beinhaltet die routinemäßige und wissenschaftliche Arbeit an computerisierten Apparaten der medizinischen Bildgebung. Besonders wichtig ist dabei die Konversion analoger zu digitaler Bilddateien, die Auswertung dieser Dateien und die wissenschaftliche Weiterentwicklung von Datenerhebung, Datenanalyse etc. im Hinblick auf Aussagekraft der Diagnostik, der Automatisierung und der Umsetzung in Therapieschemata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellung mit Betreuer abgesprochen</li> <li>• Selbständige Vorbereitung</li> <li>• Blockphase (4 Wochen)</li> <li>• Nachbereitung - Präsentation - Prüfung</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b> Erlangung einer fundierten Kenntnis informationstechnologischer Verfahren in der Radiologie auf wissenschaftlichem Niveau.</p> <p><b>Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:</b> Keine.</p> <p><b>Nützliche Vorkenntnisse:</b> Modul M-MEDI.</p>		

## M-VAW-MED2: Anwendungspraktikum: (Bio-) Medizinische Forschung

Verwendbarkeit: Vertieftes Anwendungsfach

Credit Points: 10

Rhythmus: jedes Semester in der vorlesungsfreien Zeit nach Vereinbarung

Dauer: ca. 8 Wochen

Veranstaltungen: Die Veranstaltung VAW-MED2 ist Pflichtveranstaltungen des Moduls.

Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Keine.

Modulabschlussprüfung: Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung (Praktikumsbericht) mit abschließender mündlicher Prüfung in Disputationsform

### (Bio-) Medizinische Forschung

Veranstaltungs-Nr.: VAW-MED2

SWS: 4 Wochen ganztägig, zusätzlich Vorbereitungszeit und Zeit für die Erstellung des Berichts

Rhythmus: jedes Semester in der vorlesungsfreien Zeit nach Vereinbarung

Kontaktstunden: 5.3 CP

Lehrform: Forschungspraktikum mit Seminarveranstaltungen und Übungen

Unterrichtssprache (i.d.R.): Deutsch

Selbststudium: 4.7 CP

**Inhalt:** Die Lehrveranstaltung beinhaltet die informationstechnologische Bearbeitung von Forschungsvorhaben in der (Bio-) Medizinischen Forschung. Besonders wichtig ist dabei die Aufarbeitung analoger erhobener Daten in digitaler Form, die Auswertung dieser Dateien und die wissenschaftliche Weiterentwicklung von Datenerhebung, Datenanalyse etc.

- Problemstellung mit Betreuer abgesprochen
- Selbständige Vorbereitung
- Blockphase (4 Wochen)
- Nachbereitung - Präsentation - Prüfung

**Lernziele:** Erlangung einer fundierten Kenntnis informationstechnologischer Verfahren in der Anwendung in der medizinischen Forschung.

**Teilnahmevoraussetzungen / erforderliche Kenntnisse:** Keine.

**Nützliche Vorkenntnisse:** Modul M-MEDI.

## Diploma Supplement

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

### 1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

- 1.1 Family Name / First Name: (individuell)
- 1.2 Date, Place, Country of Birth: (individuell)
- 1.3 Student ID Number: (individuell)

### 2. QUALIFICATION

- 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated):  
Master of Science/Computer Science (M.Sc./Computer Science)
- 2.2 Main Fields of Study:  
Computer Science
- 2.3 Institution Awarding the Qualification:  
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Fachbereich Informatik und Mathematik  
Status :  
University/ State Institution
- 2.4 Language of Instructions/Examination:  
German/(some courses in English)

### 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION:

- 3.1 Level:  
Postgraduate level, research oriented with 6 month thesis
- 3.2 Official Length of Program:  
2 years
- 3.3 Access Requirements:  
A Bachelor's degree in Computer Science from J.W. Goethe-Universität Frankfurt with grade at least 2.5, or an equivalent degree from a German university, resp. a Bachelor's degree in a related field or foreign equivalent. In the latter cases access permission is subject to individual assessment and may require additional study requirements to be met.

### 4. CONTENTS AND RESULTS GAINED:

- 4.1 Mode of Study:  
Full time / Part time
- 4.2 Program Requirements:  
Founded upon the knowledge and abilities imparted by the courses in the Bachelor studies in Computer Science, the Master courses deliver extended and research-oriented knowledge and abilities in the following fields: Computer Science systems, foundations of Computer Science, Applied Computer Science; depending on the topic chosen by the student the studies include: enhanced knowledge in an applied field, or foundational knowledge in a second applied field, additionally to the already studied first applied field in the previous Bachelor-studies of Computer Science. Another possibility is to specialize in an area of Computer Science, or the area called "General Computer Science", which

is intended as a foundational and broad scientific study of the field, which in addition permits a deepened subject selected by the student.

At least one seminar and one course in practical studies is obligatory. In preparing his/her Master Thesis, the student should demonstrate his/her abilities to independently solve a complex problem in Computer Science using scientific methods. The degree holders are prepared for a life-long learning through the foundation-oriented studies, and also for their deployment in various industrial application fields. The intention of the Master course in Computer Science is to enable the degree holders to perform ambitious tasks from the beginning of their employment in industry, government, administration, scientific institutes. In particular the Master of Computer Science degree holders are enabled to occupy leading positions.

#### 4.3 Program Details:

See Transcript of Records at the end of this document.

#### 4.4 Grading Scheme:

Grade		Number of participants in percent*
1,0 to 1,2	ausgezeichnet (excellent)	
1,3 to 1,5	sehr gut (very good)	
1,6 to 2,5	gut (good)	
2,6 to 3,5	befriedigend (satisfactory)	
3,6 to 4,0	ausreichend (sufficient)	
from 4,1	nicht ausreichend (fail)	

\* Participants of last 3 semesters

Grading Scheme using the ECTS-System

ECTS-Grade	Number of participants in percent*
A	0% to 10%
B	10% to 35%
C	35% to 65%
D	65% to 90%
E	90% to 100%

\* Participants of last 3 semesters

#### 4.5 Overall Classification:

(individuell) = German Grading Scheme

(individuell) = ECTS-Grade

### 5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION:

#### 5.1 Access to Further Study:

Qualifies to apply for admission for doctoral studies and PhD (thesis and research).

#### 5.2 Professional Status:

This degree entitles its holder to the legally protected professional title of "Master of Science" (M.Sc.) and to exercise professional work in the field for which the degree was awarded (Computer Science).

### 6. ADDITIONAL INFORMATION:

#### 6.1 Additional Information:

The Master's degree comprises the former „Diplom in Informatik“.

Additional Certificates have to be attached by students individually

#### 6.2 Further Information Sources:

On the Institution:

<http://www.uni-frankfurt.de/>

On the Program

<http://www.informatik.uni-frankfurt.de> and <http://univis.uni-frankfurt.de>

### 7. CERTIFICATION:

This Diploma Supplement refers to the following documents:

Master-Urkunde from XX.XX.XXXX

Master-Zeugnis from XX.XX.XXXX

and Transcript of Records from XX.XX.XXXX

Frankfurt am Main,

(Seal)



## 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI)<sup>2</sup>.

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.
- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.
- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

### 8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated “long” (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated “long” programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2 and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

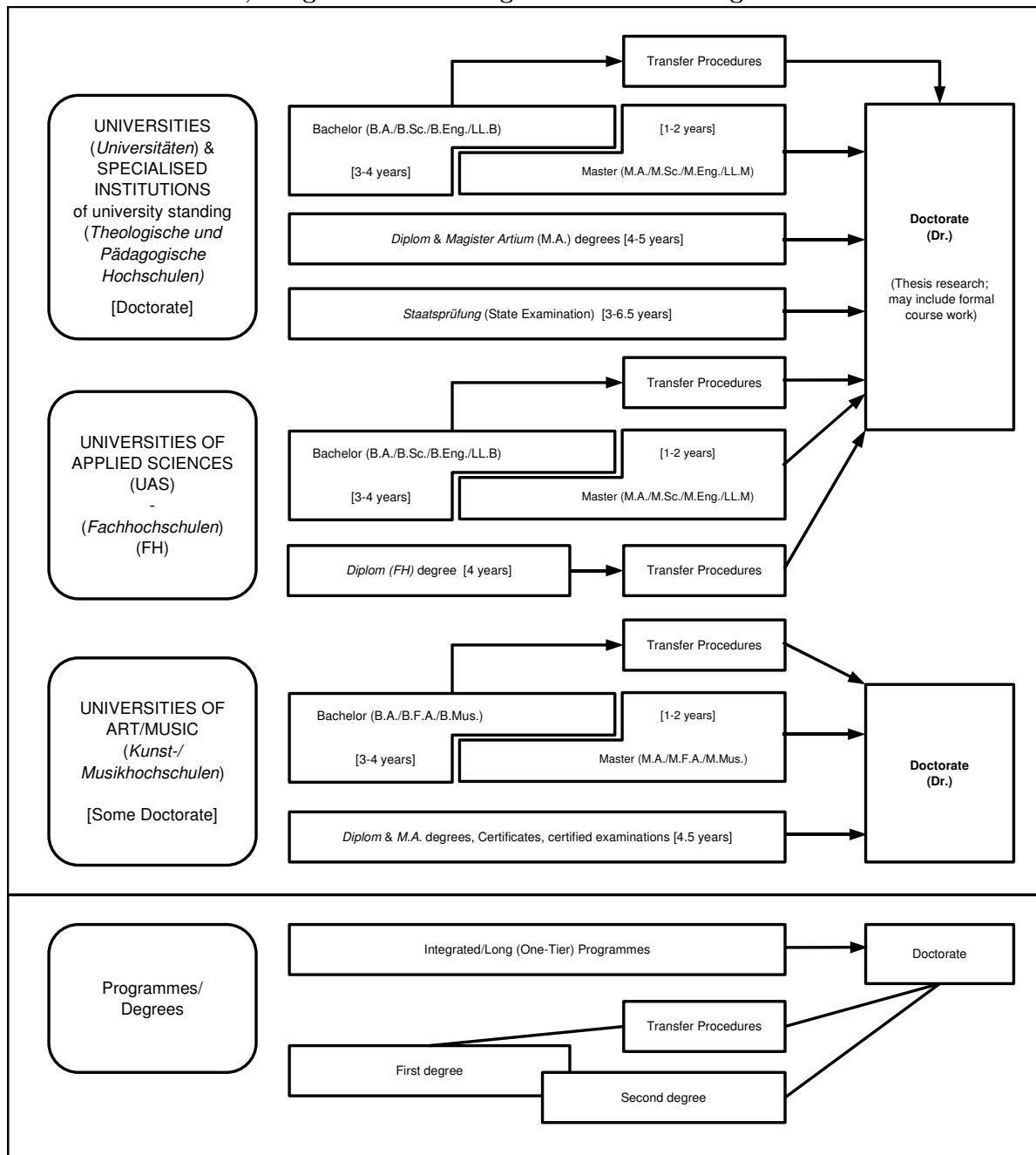
### 8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK)<sup>3</sup>. In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council<sup>4</sup>.

### 8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor’s and Master’s study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

**Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education**



#### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years. The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany<sup>5</sup>. First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

#### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types “more practice oriented” and “more research-oriented”. Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme. The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany<sup>6</sup>. Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

#### 8.4.3 Integrated “Long” Programmes (One-Tier):

##### Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)/Universities of Applied Sciences (UAS)* last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.
- Studies at *Kunst- and Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

#### 8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

#### 8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): „*Sehr Gut*“ (1) = Very Good; „*Gut*“ (2) = Good; „*Befriedigend*“ (3) = Satisfactory; „*Ausreichend*“ (4) = Sufficient; „*Nicht ausreichend*“ (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is „*Ausreichend*“ (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees. In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

#### 8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen (UAS)* is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

## 8.8 National Sources of Information

- *Kultusministerkonferenz (KMK)* [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501- 229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- „Documentation and Educational Information Service“ as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system ([www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org))
- *Hochschulrektorenkonferenz (HRK)* [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49[0]228/887-110; Phone: +49[0]228/887-0; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- „Higher Education Compass“ of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. ([www.higher-education-compass.de](http://www.higher-education-compass.de))

---

<sup>1</sup>The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

<sup>2</sup>*Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

<sup>3</sup>Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

<sup>4</sup>“Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany' ”, entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation “Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany” (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004.)

<sup>5</sup>See note No. 4.

<sup>6</sup>See note No. 4.

## Transcript of Records

Family Name

First Name

Date, Place, Country of Birth

Student ID Number

Module	CP	Grade
...		
...		
...		

## Diploma Supplement

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

### 1. ANGABEN ZUR PERSON

- 1.1 Name, Vorname: (individuell)
- 1.2 Geburtsdatum, -ort, -land: (individuell)
- 1.3 Matrikel-Nr.: (individuell)

### 2. BEZEICHNUNG DER QUALIFIKATION UND DER VERLEIHENDEN INSTITUTION

- 2.1 Bezeichnung der Qualifikation (vollständige Bezeichnung, Abkürzung):  
Master of Science/Informatik (M.Sc./Informatik)
- 2.2 Studienfach/-fächer:  
Informatik
- 2.3 Name der verleihenden Institution:  
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Fachbereich Informatik und Mathematik  
Status :  
Universität, Staatlich
- 2.4 Unterrichtssprache:  
Deutsch, teilweise Englisch (siehe Modulkatalog)

### 3. ANGABEN ZUM NIVEAU DER QUALIFIKATION:

- 3.1 Niveau der Qualifikation:  
Zweiter berufsqualifizierender Universitätsabschluss in einem forschungsorientierten Studiengang mit einer 6-monatigen Masterarbeit
- 3.2 Dauer des Studienprogramms (Regelstudienzeit):  
2 Jahre
- 3.3 Zulassungsvoraussetzung:  
Zum Masterstudium wird zugelassen, wer einen Bachelorabschluss in Informatik am Fachbereich Informatik und Mathematik der J.W.Goethe-Universität abgeschlossen hat und eine Gesamtnote von 2,5 oder besser hat, oder einen äquivalenten Abschluss einer deutschen Universität. Die Zulassung ist auch möglich mit einem anderen Informatik-nahen Abschluss oder einem im Ausland erworbenen Abschluss in Informatik, wobei die Zulassung erst nach einer individuellen Einschätzung erfolgen kann, und evtl. Auflagen gemacht werden.

### 4. ANGABEN ZU STUDIENINHALTEN UND STUDIENERFOLG

- 4.1 Form des Studiums:  
Vollzeitstudium / Teilzeitstudium
- 4.2 Studieninhalte:  
Aufbauend auf den im Bachelor Informatik erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten vermittelt das Masterstudium weiterführende und forschungsnahe Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen Informatik der Systeme, Grundlagen der Informatik und Angewandte Informatik; je nach Schwerpunkt ebenso vertiefte Kenntnisse in einem Anwendungsgebiet oder grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in einem zweiten Anwendungsgebiet neben den bereits im

vorhergehenden Bachelor erworbenen Kenntnissen im ersten Anwendungsgebiet. Eine alternative Möglichkeit ist die Spezialisierung in einem Gebiet der Informatik, oder der Schwerpunkt „Allgemeine Informatik“, der eine grundlegende wissenschaftliche Ausbildung in Informatik in der Breite ermöglicht und eine selbstgewählte Schwerpunktbildung erlaubt.

Ein Seminar sowie ein Praktikum ist Pflicht. Durch die Masterarbeit zeigt der oder die Studierende, dass er oder sie in der Lage ist, ein komplexes Problem aus einem Fachgebiet der Informatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Absolventen und Absolventinnen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet. Der Masterstudiengang ist darauf angelegt, dass die Absolventen und Absolventinnen von Anfang an selbstständige Tätigkeiten und anspruchsvolle Aufgaben in Industrie, Verwaltung und Wissenschaft wahrnehmen können. Insbesondere sollen die Absolventen und Absolventinnen in der Lage sein, leitende Funktionen auszufüllen.

#### 4.3 Angaben zum Studium:

Siehe Transcript of Records in der Anlage.

#### 4.4 Beschreibung der Notenskala:

Note		Anzahl Absolventen in Prozent*
1,0 bis 1,2	ausgezeichnet	
1,3 bis 1,5	sehr gut	
1,6 bis 2,5	gut	
2,6 bis 3,5	befriedigend	
3,6 bis 4,0	ausreichend	
ab 4,1	nicht ausreichend	

\* Absolventen der letzten drei Semester

Notenskala im ECTS-System

ECTS-Note	Anzahl Absolventen in Prozent*
A	0% bis 10%
B	10% bis 35%
C	35% bis 65%
D	65% bis 90%
E	90% bis 100%

\* Absolventen der letzten 3 Semester

#### 4.5 Gesamtnote:

(individuell)

(individuell) = ECTS-Note

### 5. FUNKTION DER QUALIFIKATION:

#### 5.1 Zugang zu weiterführenden Studien:

Das erfolgreich abgeschlossene Masterstudium berechtigt zur Promotion.

#### 5.2 Offizieller Status der Absolventen

Mit dem Abschluss des Studiums wird dem Absolventen der akademische Grad "Master of Science" (M.Sc.) verliehen. Es ist ein berufsqualifizierender Abschluss auf dem Gebiet der Informatik.

### 6. ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN:

#### 6.1 Zusätzliche Leistungen:

Der Master-Abschluss umfasst den ehemaligen Diplom-Abschluss in Informatik.

s. Anhang (Zertifikate bzw. ergänzende Zeugnisse sind von den Studierenden selbst beizufügen)

#### 6.2 Informationsmöglichkeiten:

über die Institution:

<http://www.uni-frankfurt.de/>

über den Studiengang

<http://www.informatik.uni-frankfurt.de> und <http://univis.uni-frankfurt.de>

### 7. UNTERZEICHNUNG DES DIPLOMA SUPPLEMENT

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Dokumente:

Master-Urkunde vom XX.XX.XXXX

Master-Zeugnis vom XX.XX.XXXX

und Transcript of Records vom XX.XX.XXXX

Frankfurt am Main,

(Siegel)

## 8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

### 8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten<sup>2</sup>.

- *Universitäten* einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.
- *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.
- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

### 8.2 Studiengänge und -abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen. Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen. Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

### 8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

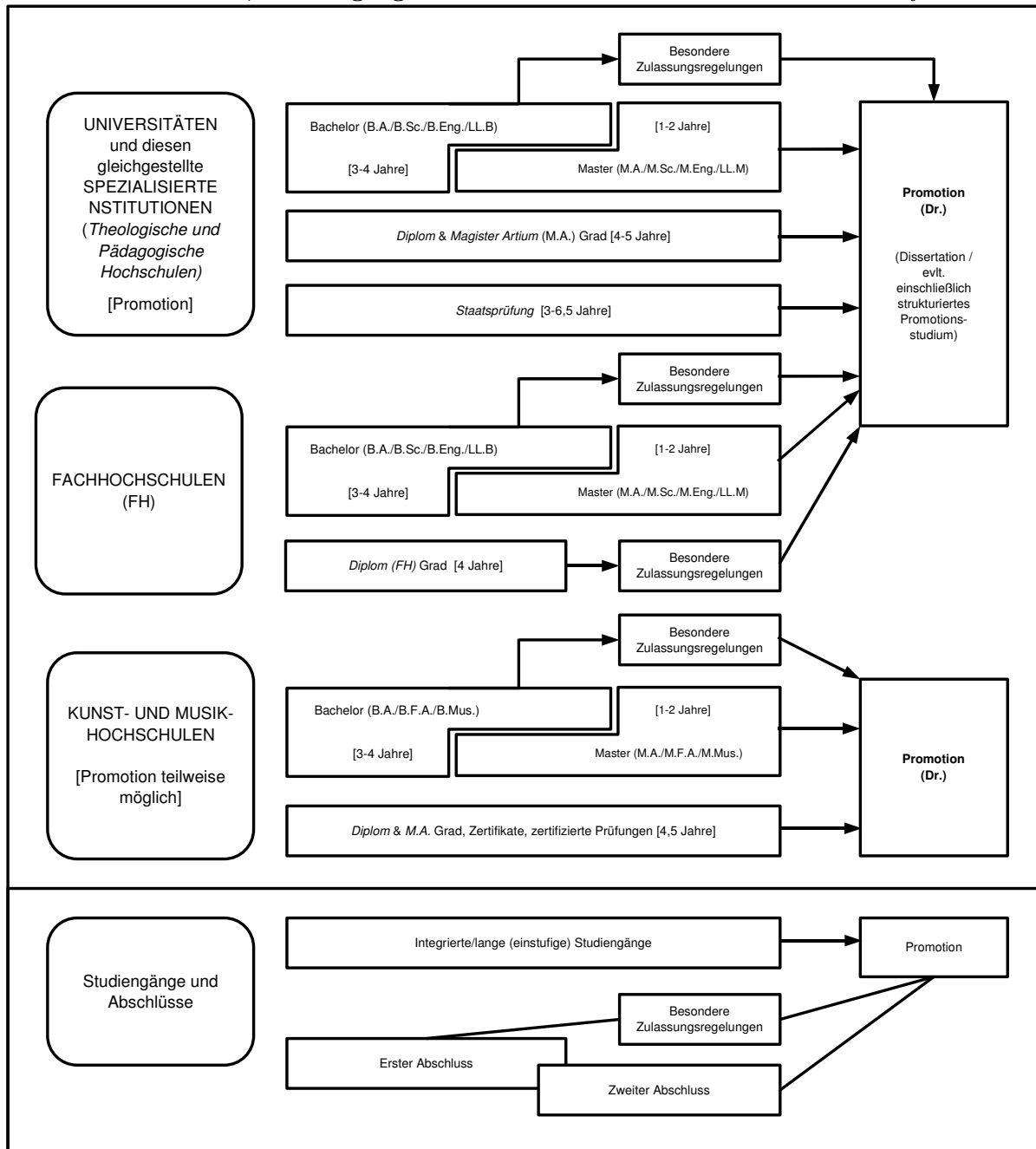
Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren<sup>3</sup>. Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen<sup>4</sup>.

### 8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.



Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



#### 8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben. Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden<sup>5</sup>. Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) oder Bachelor of Music (B.Mus.) ab.

#### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge sind nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Die Hochschulen legen für jeden Masterstudiengang das Profil fest. Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden<sup>6</sup>. Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) oder Master of Music (M.Mus.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge, sowie solche, die inhaltlich nicht auf den vorangegangenen Bachelorstudiengang aufbauen können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

#### 8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenerwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an Universitäten beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische, pharmazeutische und Lehramtsstudiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

- Die Regelstudienzeit an Fachhochschulen (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.
- Das Studium an Kunst- und Musikhochschulen ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

#### 8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

#### 8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen. Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil bereits die ECTS Benotungsskala, die mit den Graden A (die besten 10%), B (die nächsten 25%), C (die nächsten 30%), D (die nächsten 25%) und E (die nächsten 10%) arbeitet.

#### 8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

## 8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- *Kultusministerkonferenz (KMK)* (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- „Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst“ als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland ([www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org))
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. ([www.hochschulkompass.de](http://www.hochschulkompass.de))

---

<sup>1</sup>Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 1. Juli 2005.

<sup>2</sup>Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

<sup>3</sup>Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 21.4.2005).

<sup>4</sup>„Gesetz zur Errichtung einer Stiftung ‚Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland‘“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

<sup>5</sup>Siehe Fußnote Nr. 4.

<sup>6</sup>Siehe Fußnote Nr. 4.

## Transcript of Records

Name

Vorname

Geburtsdatum, -ort, -land

Matrikel-Nr.

Modul	CP	Note
...		
...		
...		

## Modul-Index

Modul B-AW-BSc-Bioinf-4	163	Modul B-M2b	132	Modul M-MEDI	76
Modul B-AW-BSc-Biow-1	163	Modul B-M2c	133	Modul M-MFS-S	88
Modul B-AW-BSc-Biow-6	164	Modul M-AD	42	Modul M-MKO	106
Modul B-AW-BSc-Biow-7	165	Modul M-ADR	62	Modul M-MNDE	107
Modul B-AW-BSc-Biow-8	167	Modul M-AE1	92	Modul M-MR	62
Modul B-AW-BSc-Biow-9	168	Modul M-AE2	93	Modul M-MSAA	106
Modul B-AW-BSc-Biow-10	169	Modul M-AE-S	93	Modul M-MSP	105
Modul B-AW-BSc-Biow-11	171	Modul M-AIS	52	Modul M-MVS	39
Modul B-AW-BWL1	158	Modul M-AK-S	94	Modul M-NMG	103
Modul B-AW-BWL2	158	Modul M-ALB	65	Modul M-PC	81
Modul B-AW-BWL3	159	Modul M-ANIM	61	Modul M-PC2	81
Modul B-AW-BWL4	159	Modul M-AS1	36	Modul M-PDA	86
Modul B-AW-BWL5	160	Modul M-AS2	45	Modul M-PM	104
Modul B-AW-CH1	149	Modul M-AS-PR	46	Modul M-PVA-PR	41
Modul B-AW-CH2	150	Modul M-AS-S	46	Modul M-PoE	74
Modul B-AW-CH3	151	Modul M-ASI-PR	54	Modul M-PoE2	75
Modul B-AW-CH4	151	Modul M-ATThIA	95	Modul M-RA	49
Modul B-AW-CH5	152	Modul M-ATThIA-S	96	Modul M-REM	69
Modul B-AW-CH6	152	Modul M-ATThIM	96	Modul M-RT	51
Modul B-AW-CH7	153	Modul M-ATThIM-S	97	Modul M-RoVi	73
Modul B-AW-CH8	153	Modul M-ATVC	60	Modul M-Robo-PR	73
Modul B-AW-CH9	154	Modul M-ATVS	48	Modul M-SAFP	43
Modul B-AW-CH10	154	Modul M-ATWIS	78	Modul M-SIM	67
Modul B-AW-CH11	155	Modul M-AVS	40	Modul M-SIM-PR	67
Modul B-AW-CH12	155	Modul M-ApA	84	Modul M-SNDA	70
Modul B-AW-EMetA	121	Modul M-BI-S	66	Modul M-SSK	104
Modul B-AW-EMetB	122	Modul M-BK	63	Modul M-STEM	53
Modul B-AW-GEOG1	117	Modul M-BK1	88	Modul M-STME	91
Modul B-AW-GEOG2	118	Modul M-BK2	89	Modul M-STVC	64
Modul B-AW-GEOG3	119	Modul M-CEFP	38	Modul M-SV	54
Modul B-AW-GEOG4	120	Modul M-CG	58	Modul M-SYSA-S	52
Modul B-AW-GEOP2	138	Modul M-CLT	100	Modul M-TANI	80
Modul B-AW-KL-1	108	Modul M-DB1	47	Modul M-TGDI	95
Modul B-AW-KL-2	109	Modul M-DB2	47	Modul M-TIDS	57
Modul B-AW-KL-3a	110	Modul M-DB3	48	Modul M-TML	102
Modul B-AW-KL-3b	111	Modul M-DB-PR	41	Modul M-VAW-KL-GMSem	187
Modul B-AW-MATH2	134	Modul M-DBV	68	Modul M-VAW-KL-GMSyn	188
Modul B-AW-MATH3	135	Modul M-EAL	82	Modul M-VAW-KL-KMSem	189
Modul B-AW-MATH4	136	Modul M-EFP	37	Modul M-VAW-KL-KMSyn	191
Modul B-AW-MED1	156	Modul M-EM-S	53	Modul M-VAW-KL-SMSem	193
Modul B-AW-MED2	156	Modul M-ES	50	Modul M-VAW-KL-SMSyn	195
Modul B-AW-MED3	157	Modul M-EVC	63	Modul M-VAW-MED1	205
Modul B-AW-MED4	157	Modul M-EXA-PR	94	Modul M-VAW-MED2	206
Modul B-AW-MetAC	128	Modul M-FP-PR	44	Modul M-VAW-MWp-Gph1	177
Modul B-AW-MetAN	129	Modul M-FP-S	44	Modul M-VAW-MWp-Gph2	179
Modul B-AW-MetEAP	128	Modul M-FSAT	90	Modul M-VAW-MWp-Gph3	181
Modul B-AW-MetK	126	Modul M-HCI	59	Modul M-VAW-MWp-Gph4	183
Modul B-AW-MetP	124	Modul M-IAL	85	Modul M-VAW-MWp-Gph5	185
Modul B-AW-MetStat	130	Modul M-IMWI	76	Modul M-VAW-PHIL-AM2a	197
Modul B-AW-MetSyn	130	Modul M-IS-S	42	Modul M-VAW-PHIL-AM2b	198
Modul B-AW-MetV	123	Modul M-InRo	72	Modul M-VAW-PHIL-AM3a	198
Modul B-AW-PCAA	125	Modul M-KI	39	Modul M-VAW-PHIL-AM3b	199
Modul B-AW-PHIL-BM2	115	Modul M-KI-S	45	Modul M-VAW-PHIL-AM4	199
Modul B-AW-PHIL-BM3	116	Modul M-KRA	83	Modul M-VAW-PHIL-AM5	200
Modul B-AW-PHIL-BM4	115	Modul M-KRY	83	Modul M-VAW-PHIL-AM6	200
Modul B-AW-PHY1	112	Modul M-KTH	87	Modul M-VAW-PHIL-VM2a	201
Modul B-AW-PHY2	113	Modul M-KUK-S	90	Modul M-VAW-PHIL-VM2b	201
Modul B-AW-PHY3	113	Modul M-LD	99	Modul M-VAW-PHIL-VM3a	202
Modul B-AW-PHY4	114	Modul M-LI	97	Modul M-VAW-PHIL-VM3b	202
Modul B-AW-VWL1	161	Modul M-LI-S	98	Modul M-VAW-PHIL-VM4	203
Modul B-AW-VWL2	161	Modul M-LK	98	Modul M-VAWGEOG-B5	173
Modul B-AW-VWL3	162	Modul M-MAB	64	Modul M-VAWGEOG-B6	174
Modul B-AW-VWL4	162	Modul M-MDAG	107	Modul M-VAWGEOG-BA1	175
Modul B-M2a	131	Modul M-MDSS	105	Modul M-VAWGEOG-BSC1	176
		Modul M-ME	71	Modul M-VCP	61
		Modul M-ME-PR	56	Modul M-VIS	60
		Modul M-MEDI	204	Modul M-VKI	79

Modul M-VKI-PR.....	80
Modul M-VML.....	55
Modul M-VS.....	40
Modul M-WIS.....	77
Modul M-WIS-PR.....	77

### **Impressum**

UniReport Satzungen und Ordnungen erscheint unregelmäßig und anlassbezogen als Sonderausgabe des UniReport. Die Auflage wird für jede Ausgabe separat festgesetzt.

Herausgeber Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main