

**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.  
vom 8. Februar 2010**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abschnitt I: Allgemeines</b>	<b>4</b>
§ 1 Regelstudienzeit, Zweck der Prüfungen, Akademische Grade . . . . .	4
§ 2 Ziele des Bachelorstudiums . . . . .	4
§ 3 Ziele des Masterstudiums . . . . .	5
§ 4 Berufliche Perspektiven . . . . .	5
§ 5 Studienvoraussetzungen und Studienbeginn . . . . .	6
§ 6 Lehr- und Lernformen . . . . .	6
§ 7 Module, Kreditpunkte, Kreditpunktekonto . . . . .	7
§ 8 Leistungs- und Teilnahmenachweise . . . . .	8
§ 9 Studienberatung, Orientierungsveranstaltungen . . . . .	9
<b>Abschnitt II: Studienaufbau Bachelorstudiengang</b>	<b>9</b>
§ 10 Gliederung des Bachelorstudiums . . . . .	9
§ 11 Pflichtbereich . . . . .	10
§ 12 Vertiefungsbereich . . . . .	10
§ 13 Allgemeine berufsvorbereitende Veranstaltungen . . . . .	10
§ 14 Nebenfach . . . . .	11
§ 15 Bachelorarbeit . . . . .	11
<b>Abschnitt III: Studienaufbau Masterstudiengang</b>	<b>12</b>
§ 16 Gliederung des Masterstudiums . . . . .	12
§ 17 Hauptfachstudium . . . . .	12
§ 18 Professionalisierungsbereich . . . . .	12
§ 19 Anwendungsfach . . . . .	13
§ 20 Masterarbeit . . . . .	13

<b>Abschnitt IV: Prüfungsorganisation</b>	<b>13</b>
§ 21 Prüfungsausschuss, Prüfungsamt . . . . .	13
§ 22 Aufgaben des Prüfungsausschusses . . . . .	14
§ 23 Prüfungsbefugnis, Beisitz bei mündlichen Prüfungen . . . . .	15
<b>Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungsverfahren</b>	<b>16</b>
§ 24 Zulassung zur Bachelor- bzw. Masterprüfung . . . . .	16
§ 25 Prüfungstermine, Meldefristen und Meldeverfahren zu Modulprüfungen . . . . .	16
§ 26 Versäumnis und Rücktritt . . . . .	17
§ 27 Nachteilsausgleich . . . . .	17
§ 28 Täuschung und Ordnungsverstoß . . . . .	18
§ 29 Anrechnung von Modulen und Leistungsnachweisen . . . . .	18
<b>Abschnitt VI: Modulprüfungen und Umfang der Bachelor- und Masterprüfung</b>	<b>19</b>
§ 30 Modulprüfungen, Prüfungsformen . . . . .	19
§ 31 Umfang der Bachelorprüfung . . . . .	20
§ 32 Bachelorarbeit . . . . .	21
§ 33 Umfang der Masterprüfung . . . . .	22
§ 34 Masterarbeit . . . . .	22
<b>Abschnitt VII: Bewertung der Prüfungs- und Studienleistungen; Bestehen der Bachelor- und Masterprüfung; Wiederholung von Prüfungsleistungen</b>	<b>23</b>
§ 35 Ermittlung von Noten, Bildung der Gesamtnote . . . . .	23
§ 36 Bestehen, Nichtbestehen von Prüfungen . . . . .	24
§ 37 Wiederholung von Prüfungen . . . . .	24
§ 38 Nichtbestehen der Gesamtprüfung . . . . .	25
<b>Abschnitt VIII: Bescheinigungen, Prüfungszeugnis, Urkunde, Diploma Supplement</b>	<b>25</b>
§ 39 Bescheinigung über Studien- und Prüfungsleistungen . . . . .	25
§ 40 Prüfungszeugnis . . . . .	26
§ 41 Bachelor- bzw. Masterurkunde . . . . .	26
§ 42 Diploma-Supplement . . . . .	26
<b>Abschnitt IX: Sonstige Bestimmungen</b>	<b>27</b>
§ 43 Ungültigkeit von Prüfungen . . . . .	27
§ 44 Einsprüche und Widersprüche . . . . .	27
§ 45 Prüfungsgebühren . . . . .	27
§ 46 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen . . . . .	28
<b>Anhang 1: Studienverlaufspläne</b>	<b>29</b>
<b>Anhang 2: Modulbeschreibungen/Bachelor/Pflichtbereich</b>	<b>32</b>
<b>Anhang 3: Modulbeschreibungen/Bachelor/Vertiefungsbereich</b>	<b>42</b>

<b>Anhang 4: Modulbeschreibungen/Bachelor/Nebenfach</b>	<b>63</b>
<b>Anhang 5: Modulbeschreibungen/Master/Wahlpflichtbereich</b>	<b>96</b>
<b>Anhang 6: Modulbeschreibungen/Master/Schwerpunktbereich</b>	<b>103</b>
<b>Anhang 7: Modulbeschreibungen/Master/Professionalisierung</b>	<b>113</b>
<b>Anhang 8: Modulbeschreibungen/Master/Anwendungsfach</b>	<b>114</b>
<b>Anhang 9: Diploma Supplement/Bachelor/Englisch</b>	<b>125</b>
<b>Anhang 10: Diploma Supplement/Bachelor/Deutsch</b>	<b>128</b>
<b>Anhang 11: Diploma Supplement/Master/Englisch</b>	<b>131</b>
<b>Anhang 12: Diploma Supplement/Master/Deutsch</b>	<b>134</b>
<b>Anhang 13: Informationen zum deutschen Bildungssystem</b>	<b>137</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

GVBl	<u>G</u> esetz- und <u>V</u> erordnungsblatt für das Land Hessen
HHG	<u>H</u> essisches <u>H</u> ochschulgesetz in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I, S. 666) in der jeweils gültigen Fassung
HImmaVO	Verordnung über das Verfahren der Immatrikulation, das Teilzeitstudium, die Ausführung des Hessischen Studienguthabengesetzes und die Verarbeitung personenbezogener Daten an den Hochschulen des Landes Hessen (Hessische Immatrikulationsverordnung – HImmaVO) vom 29. 12. 2003 (GVBl. I, S. 12 ff.) in der jeweils gültigen Fassung
CP	<u>C</u> redit- <u>P</u> oints (Kreditpunkte)
SWS	<u>S</u> emester <u>w</u> ochen <u>s</u> tunden
WiSe	<u>W</u> intersemester
SoSe	<u>S</u> ommersemester

# Präambel

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik der Johann Wolfgang Goethe–Universität Frankfurt am Main hat nach § 44 Abs. 1 Hessisches Hochschulgesetz (HHG) am 08. Februar 2010 folgende Ordnung für den Bachelor- und Masterstudiengang in abschließender Lesung beschlossen.

## Abschnitt I: Allgemeines

### § 1 Regelstudienzeit, Zweck der Prüfungen, Akademische Grade

- (1) Der gestufte Studiengang Mathematik besteht aus dem Bachelorstudium und einem darauf aufbauenden Masterstudium. Die Regelstudienzeit beträgt für den Bachelorstudiengang einschließlich aller Prüfungen und der Bachelorarbeit sechs Semester, für den darauf aufbauenden Masterstudiengang einschließlich aller Prüfungen und der Masterarbeit vier Semester. Das Studium ist nach Maßgabe des Landesrechts ganz oder teilweise als Teilstudium möglich; zwei im Teilzeitstudium absolvierte Semester entsprechen jeweils einem Semester im Vollzeitstudium. Die jeweilige Regelstudienzeit verlängert sich entsprechend den auf Antrag gewährten Teilzeit-Studiensemestern, höchstens jedoch auf die doppelte Regelstudienzeit.
- (2) Der Fachbereich Informatik und Mathematik sowie die kooperierenden Fachbereiche stellen auf der Grundlage dieser Ordnung ein Lehrangebot bereit und sorgen für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der jeweiligen Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Das Bachelor- und das Masterstudium kann in kürzerer Zeit abgeschlossen werden.
- (3) Die Bachelorprüfung in Mathematik bildet den ersten international anerkannten berufsqualifizierenden Abschluss eines Mathematikstudiums. In ihr wird festgestellt, ob die oder der Studierende die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen Grundlagen und Fachkenntnisse überblickt, sich in selbstgewählte Vertiefungsgebiete einarbeiten kann und die Fähigkeit besitzt, nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu arbeiten.
- (4) Nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums verleiht der Fachbereich den Hochschulgrad *Bachelor of Science* (abgekürzt B. Sc.).
- (5) Die Masterprüfung in Mathematik bildet einen zweiten, auf dem Bachelorstudium aufbauenden, international anerkannten Abschluss eines Mathematikstudiums. In ihr wird festgestellt, ob die oder der Studierende vertiefte Fachkenntnisse erworben hat und nach wissenschaftlichen Grundsätzen auf der Höhe aktueller Forschung selbständig arbeiten kann.
- (6) Nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht der Fachbereich den Hochschulgrad *Master of Science* (abgekürzt M. Sc.).

### § 2 Ziele des Bachelorstudiums

- (1) Der Bachelorstudiengang ist grundlagen-, methoden- und anwendungsorientiert. Er schafft die Voraussetzungen für spätere Vertiefungen und Schwerpunktsetzungen und bereitet damit auf das Masterstudium vor. Die Studierenden erwerben die Fachkenntnisse und Fertigkeiten, die sie befähigen, nach wissenschaftlichen Methoden zu arbeiten.
- (2) Um die in Abs. 1 genannten Ziele zu verwirklichen, darf die Mathematik nicht nur als Anhäufung von Fachwissen verstanden werden, sondern muss in der Dynamik ihrer Entwicklung gesehen werden. Die Impulse zu dieser Entwicklung, die von Anforderungen von Wirtschaft und Industrie, den Kontakten zu anderen Wissenschaften, den Fortschritten der mathematischen Forschung und der Tendenz zur Vereinheitlichung ausgehen, sollen für die Lernenden nachvollziehbar sein. Im Einzelnen bedeutet dies:

- Die Studierenden sollen eine solide Grundausbildung in Mathematik erhalten, die sie von Studienbeginn an zu selbständiger Arbeit anhält.
  - Die Studierenden sollen ein breites Anwendungs- und Methodenspektrum kennenlernen, das sie zur Mitarbeit im Team von Wissenschaftlern befähigt.
  - Die Studierenden sollen lernen, Problemstellungen auf die Anwendbarkeit von Mathematik zu untersuchen, gegebenenfalls mathematisch zu formulieren, algorithmisch zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren.
- (3) Begleitend zum Erwerb der fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten werden charakteristische Arbeitsweisen und Denkformen eingeübt, welche auch allgemeinen Bildungswert besitzen. Hierzu gehören:
- präzises Formulieren, Genauigkeit bei Begriffsbildungen, logische Strenge der Deduktionen, kritische Zusammenfassung der Ergebnisse,
  - Kompetenz in der schriftlichen und mündlichen Darstellung von Mathematik,
  - Verständnis von Modellbildung und Interpretation von Ergebnissen mathematischer Arbeit,
  - Entwickeln von Problemlösestrategien im wissenschaftlichen Gespräch,
  - kundiger Umgang mit dem Medium Computer.

Diese Fähigkeiten und Fertigkeiten werden gefördert durch spezifische Lehr- und Lernformen. Hier sind insbesondere die Gruppenarbeit in den Übungen, die Vorbereitung und Nachbereitung von Seminarvorträgen und die Anfertigung schriftlicher Ausarbeitungen zu nennen.

### **§ 3 Ziele des Masterstudiums**

- (1) Der Masterstudiengang dient der fachlichen Vertiefung und Spezialisierung. Ein Masterstudium soll vorbereiten auf eine eigenverantwortliche mathematische Tätigkeit in Wirtschaft und Industrie oder als Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler an einer Hochschule. Er kann auch den Zugang zu einer Promotion eröffnen.
- (2) Um die in Abs. 1 genannten Ziele zu verwirklichen, ist das Masterstudium auf den Erwerb von vertieften und spezialisierten Kenntnissen in Mathematik und auf die Einführung in das selbständige wissenschaftliche Arbeiten ausgerichtet. Der Masterstudiengang ist stärker forschungsorientiert. Eine große Bedeutung kommt dabei der Masterarbeit zu, in der die Studierenden in Konfrontation mit aktuellen Forschungsergebnissen eigenständig ein Thema zu bearbeiten haben.

### **§ 4 Berufliche Perspektiven**

Mathematikerinnen und Mathematiker sind in vielen verschiedenen Branchen tätig sowohl in der Entwicklung von Produkten als auch im Management: bei Banken, Börsen und Versicherungen, in der chemischen, elektrotechnischen und metallverarbeitenden Industrie, bei Beratungsfirmen, Handelsunternehmen, Behörden und Großforschungsanlagen, bei Computerherstellern, Softwareunternehmen und in Rechenzentren aller Art. Mathematikerinnen und Mathematiker werden vor allem gebraucht, um Probleme unterschiedlichster Herkunft zu analysieren und auf Formalisierbarkeit zu prüfen, genau definierbare Aspekte der Probleme in die Sprache der Mathematik zu übersetzen, Lösungsstrategien zu entwickeln und zu vermitteln, das Vorgehen zu operationalisieren und die Ergebnisse zu kontrollieren, schließlich die Lösungen in eine dem Problemsteller verständliche Sprache zurückzuübersetzen oder verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu diskutieren. Diese so umrissenen Aufgaben entsprechen Fähigkeiten, wie sie im Mathematikstudium erworben werden: im Bachelorstudium auf der Ebene der Methoden und deren Umsetzung, im Masterstudium mehr in deren wissenschaftlichen Weiterentwicklung.

## § 5 Studienbeginn und Studienvoraussetzungen

- (1) In den Bachelorstudiengang kann nur eingeschrieben werden, wer die gesetzlich geregelte Hochschulzugangsberechtigung besitzt und nicht nach § 57 HHG an der Immatrikulation gehindert ist.
- (2) Ausländische Studierende 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 einen Sprachnachweis vorlegen, soweit sie nach dieser Ordnung nicht von der Deutschen Sprachprüfung freigestellt sind.
- (3) Das Bachelorstudium soll in der Regel im Wintersemester aufgenommen werden. Bei einem Studienbeginn im Sommersemester ist es ratsam, vor Aufnahme des Studiums die Studienfachberatung zu kontaktieren, um Verzögerungen im Studienverlauf zu vermeiden.
- (4) In Fällen, in denen das Abitur schon einige Jahre zurückliegt oder nicht mit Mathematik-Leistungskursen erworben wurde, wird vor der Aufnahme des Bachelorstudiums dringend die Teilnahme am vom Fachbereich Informatik und Mathematik jeweils im Oktober angebotenen Vorkurs Mathematik empfohlen.
- (5) Das Masterstudium soll in der Regel im Wintersemester aufgenommen werden. Bei einem Studienbeginn im Sommersemester ist es ratsam vor Aufnahme des Studiums die Studienfachberatung zu kontaktieren, um Verzögerungen im Studienverlauf zu vermeiden.
- (6) Das Masterstudium Mathematik setzt den erfolgreichen Abschluss eines Bachelorstudiums in Mathematik oder in einem Fach voraus, in dem Mathematik wesentlicher Bestandteil der Ausbildung ist, wie etwa in Wirtschaftsmathematik, Technomathematik, Mathematik der Informationstechnologie. Die Abschlussnote muss mindestens 3,0 sein. Der Prüfungsausschuss entscheidet über die Zulassung zum Masterstudiengang. Er kann die Zulassung von Absolventen und Absolventinnen mit einem Bachelorabschluss in einer mit der Mathematik verwandten Fachrichtung von der Erbringung zusätzlicher Studienleistungen und Modulprüfungen aus dem Bachelorstudiengang abhängig machen.
- (7) Da Lehrveranstaltungen im Vertiefungs-, Wahlpflicht- und Spezialisierungsbereich zum Teil in englischer Sprache angeboten werden und da die mathematische Originalliteratur überwiegend in englischer Sprache verfasst ist, sind Englischkenntnisse im Bachelor- und Masterstudiengang unerlässlich.

## § 6 Lehr- und Lernformen

Die Studieninhalte werden in folgenden Lehr- und Lernformen vermittelt:

- Vorlesungen (V)
- Tutoriumsleitung (TL)
- Übungen (Ü)
- Kurse (K)
- Seminar (S)
- Oberseminar (OS)
- Proseminar (PS)
- Praktikum (PR)

In Veranstaltungen, die nicht in der Verantwortung des Fachbereichs Informatik und Mathematik angeboten werden, sind auch andere Lehrformen möglich.

*Vorlesungen* bieten eine zusammenhängende Behandlung von Themen und vermitteln einen Überblick über einen bestimmten Wissensbereich. Von den Lehrenden werden Probleme und Lösungsmethoden, Theorien und Beispiele vorgetragen und dabei mathematische Betrachtungsweisen und mathematisches Argumentieren demonstriert.

In den *Übungen* zu einer Vorlesung haben sich die Studierenden selbständig mit Aufgaben auseinanderzusetzen, die in der Regel mit den Hilfsmitteln der Vorlesung bzw. den dafür nötigen Voraussetzungen

bearbeitet werden können. Die Aufgaben sind individuell zu bearbeiten, die Lösungen schriftlich zu formulieren und mündlich in den Tutorien vorzutragen.

Übungen finden in Gruppen statt. In den Übungsstunden werden Hinweise zu den Aufgaben gegeben, die Lösungen besprochen und auch Fragen zum Vorlesungsstoff diskutiert.

Ein *Seminar* führt in einen besonderen Aspekt eines Themas ein. Erwartet wird hier die selbständige Benutzung von Originalliteratur, das Herausarbeiten der wesentlichen Punkte eines Themas, eine übersichtliche Darstellung in einem Referat. Bei der Vorbereitung werden die Studierenden von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern und wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern betreut.

In einem *Proseminar* wird von den Studierenden erwartet, dass sie ein Thema unter Anleitung bearbeiten und in einem Referat übersichtlich und klar darstellen können. Bei der Vorbereitung werden die Studierenden von Hochschullehrern und Hochschullehrerinnen und von wissenschaftlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen betreut.

Eine *Tutoriumsleitung* besteht in der Leitung einer Übungsgruppe zu einer Lehrveranstaltung. Die Studierenden leiten im Tutorium die Teilnehmer und Teilnehmerinnen bei der Lösung der Übungsaufgaben an, korrigieren Abgaben der Übungsaufgaben, und präsentieren ihre endgültige Lösungen. Diese Lehrform dient dem Erwerb von Kommunikations- und Präsentationsfertigkeiten, der Fähigkeit zur Leitung einer Lerngruppe und zur Entwicklung didaktischer Fähigkeiten. Die Studierenden werden parallel zur Tutoriumsleitung in einer Lehrveranstaltung didaktisch und durch den Dozenten bzw. Dozentin der Lehrveranstaltung fachwissenschaftlich betreut.

In *Kursen* werden Fertigkeiten und Techniken vermittelt, die als Hilfsmittel beim Erwerb von mathematischen Methoden, zumeist in der Angewandten Mathematik, benötigt werden.

Die Veranstaltung *Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten* dient der Hinführung zu kritischem Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, eigenständiger Erarbeitung vertiefter Kenntnisse und selbständiger Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse.

Ein *Oberseminar* ist eine Veranstaltung, in der Themen der aktuellen Forschung vorgestellt, diskutiert und eingeordnet werden.

In einem *Praktikum* sollen praktische Fähigkeiten in der Gruppe oder im Rahmen eines größeren Projekts eingeübt werden.

In einem *Berufspraktikum* sollen die oder der Studierende einen Einblick in die Anwendungen der Mathematik in der beruflichen Praxis erwerben.

## § 7 Module, Kreditpunkte, Kreditpunktekonto

- (1) Das Bachelor- und Masterstudium ist modular aufgebaut. Module sind Stoffeinheiten, die in einem engeren inhaltlichen Zusammenhang stehen und die nach Maßgabe der Modulbeschreibungen durch eine Prüfung oder durch Studienleistungen abgeschlossen werden.
- (2) Jedem Modul werden in den Modulbeschreibungen Kreditpunkte (CP) (auf der Basis des European Credit Transfer Systems (ECTS)) zugeordnet. Der Wert von CP ist ein grobes Maß für den Aufwand, den eine Studierende oder ein Studierender in der Regel zu betreiben hat, um die jeweiligen Anforderungen zu erfüllen und das Lernziel zu erreichen. Ein Kreditpunkt entspricht einem Aufwand von ca. 30 Stunden.
- (3) Modulbeschreibungen regeln, in welchen Lehrveranstaltungen Studienleistungen zu erbringen sind, umschreiben Lernziele und Inhalte der Lehrveranstaltungen, legen Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfungen fest und ordnen sie ein in den Studienverlauf.
- (4) Ist der Zugang zu Lehrveranstaltungen eines Moduls vom erfolgreichen Abschluss anderer Module abhängig, so enthalten die Modulbeschreibungen die entsprechenden Festlegungen. Entsprechendes gilt, wenn ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis für eine Lehrveranstaltung für eine andere Lehrveranstaltung des gleichen Moduls oder für die Teilnahme an Lehrveranstaltungen anderer Module vorausgesetzt wird. Die Überprüfung der Zugangsberechtigung erfolgt durch die Lehrende oder den Lehrenden der Lehrveranstaltung.

- (5) Für jede Studierende und jeden Studierenden des Studiengangs wird beim Prüfungsamt ein Kreditpunktekonto eingerichtet, das Auskunft über die erbrachten CP gibt. Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die oder der Studierende jederzeit in den Stand ihres oder seines Kontos Einblick nehmen.

## § 8 Leistungs- und Teilnahmenachweise

- (1) Nach Maßgabe der Modulbeschreibungen sind zu einzelnen Lehrveranstaltungen der Module Leistungs- oder Teilnahmenachweise zu erbringen. Diese dienen dem Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums und sind nach Maßgabe der Modulbeschreibungen Voraussetzung für die Meldung zur Modulprüfung oder Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte für das Modul.
- (2) Grundlage für einen Leistungsnachweis ist eine positiv bewertete (benotete oder unbenotete) individuelle Leistung und sofern dies der für die Lehrveranstaltung verantwortliche Lehrende voraussetzt, die regelmäßige Teilnahme (Abs. 7) an der Lehrveranstaltung. Solche Studienleistungen können insbesondere sein:
- Klausuren, Quiz
  - schriftliche Ausarbeitungen
  - Referate (mit oder ohne Ausarbeitung)
  - Bearbeitung von Übungsaufgaben
  - Literaturberichte oder Dokumentationen
- (3) Nicht unter Aufsicht zu erbringende schriftliche Leistungen (beispielsweise Hausaufgaben) sind nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen. Bei der Abgabe der Arbeit hat der oder die Studierende schriftlich zu versichern, dass er oder sie diese selbständig verfasst und alle von ihm oder ihr benutzten Quellen und Hilfsmittel in der Arbeit angegeben hat.
- (4) Die Veranstaltungsleiterin oder der Veranstaltungsleiter gibt zu Beginn der Lehrveranstaltung die Kriterien für die Vergabe des Leistungsnachweises, insbesondere die Form der Leistungserbringung, bekannt.
- (5) Werden Studienleistungen benotet, gilt § 35 Abs. 1. Die Noten der Studienleistungen gehen nicht in die Modulnote ein.
- (6) Bestandene Studienleistungen können nicht wiederholt werden. Nicht bestandene Studienleistungen sind unbeschränkt wiederholbar. Die oder der Lehrende kann den Studierenden die Nachbesserung einer schriftlichen Leistung unter Setzung einer Frist ermöglichen.
- (7) Teilnahmenachweise dokumentieren die regelmäßige und sofern dies der oder die Lehrende für den Teilnahmenachweis voraussetzt, die aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Die regelmäßige Teilnahme ist gegeben, wenn der oder die Studierende in allen im Verlauf eines Semesters angesetzten Einzelveranstaltungen anwesend war. Die aktive Teilnahme beinhaltet die Erbringung kleinerer Arbeiten, wie Protokolle, mündliche Kurzreferate und Gruppenarbeiten. Soweit die Modulbeschreibung keine abweichende Regelung trifft, kann die regelmäßige Teilnahme noch attestiert werden, wenn die oder der Studierende bis zu 20 Prozent der Veranstaltungszeit versäumt hat. Bei darüber hinausgehenden Fehlzeiten kann die oder der Lehrende das Erteilen des Teilnahmenachweises von der Erfüllung von Pflichten abhängig machen. Teilnahmenachweise werden am Ende der Veranstaltungszeit durch die Lehrende oder den Lehrenden ausgestellt.
- (8) Die Veranstaltungsleiterin oder der Veranstaltungsleiter hat die Studierenden und das Prüfungsamt unverzüglich über die erfolgreiche Erbringung eines Leistungsnachweises und über die Erbringung eines Teilnahmenachweises zu informieren.
- (9) Studiennachweise (Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise) zu Lehrveranstaltungen, die nicht in der Verantwortung der Lehrereinheit Mathematik angeboten werden, werden unter den Bedingungen der für diese Lehrveranstaltung verantwortlichen Lehrereinheiten beziehungsweise Fachbereiche erbracht.



## § 9 Studienberatung, Orientierungsveranstaltungen

- (1) Den Studierenden wird empfohlen, die Möglichkeiten der Studienfachberatung in den verschiedenen Studienphasen wahrzunehmen. Die Beratung sollte insbesondere
  - zur Vorbereitung auf den 2. Studienabschnitt am Ende des 3. Semesters im Bachelor–Studium,
  - bei erheblichen individuellen Schwierigkeiten mit einzelnen Lehrveranstaltungen,
  - nach gescheiterten Versuchen, erforderliche Leistungsnachweise zu erwerben,
  - nach dem Nichtbestehen von Prüfungen,
  - bei Studiengangs- bzw. Hochschulwechsel,in Anspruch genommen werden.
- (2) Die Studienfachberatung erfolgt durch von der Studiendekanin bzw. dem Studiendekan des Fachbereichs beauftragte Personen. Nähere Einzelheiten über die Studienberatung werden durch Aushang und Mitteilungen auf der Homepage des Fachbereichs bekanntgegeben.
- (3) Zu Beginn eines jeden Wintersemesters wird eine Informationsveranstaltung für Erstsemester des Bachelorstudiengangs und des Masterstudiengangs angeboten. Am Ende eines jeden Wintersemesters wird eine Orientierungsveranstaltung über die Wahlmöglichkeiten im Bachelor– bzw. Masterstudiengang angeboten. Die Teilnahme daran ist sehr zu empfehlen.

## Abschnitt II: Studienaufbau Bachelorstudiengang

### § 10 Gliederung des Bachelorstudiums

- (1) Das Studium gliedert sich in
  - Pflichtbereich
  - Vertiefungsbereich
  - Allgemeine berufsvorbereitende Veranstaltungen
  - Nebenfachbereich
- (2) Der Studienumfang beträgt 180 Kreditpunkte. Davon werden erbracht:

Pflichtbereich	88 Kreditpunkte
Vertiefungsbereich (einschließlich Bachelorarbeit)	56 Kreditpunkte
Allgemeine berufsvorbereitende Veranstaltungen	12 Kreditpunkte
Nebenfachbereich	24 Kreditpunkte
- (3) Die Bachelorprüfung erfolgt studienbegleitend. Das Bachelor–Studium ist erfolgreich abgeschlossen, wenn nach Maßgabe dieser Ordnung insgesamt mindestens 180 Kreditpunkte erreicht wurden.
- (4) Der (exemplarische) Studienverlaufsplan im Anhang 1 gibt den Studierenden Hinweise auf eine zielgerichtete Gestaltung des Studiums.

## § 11 Pflichtbereich

Der Pflichtbereich erstreckt sich über die ersten vier Semester. Hier erwerben die Studierenden die nötigen Kenntnisse für die Beschäftigung mit der Mathematik als Wissenschaft und ihrer Anwendung in der Praxis. Er umfasst Pflichtmodule der Fachgebiete *Analysis, Grundstrukturen* (Lineare Algebra, Einführung in die Geometrie und Topologie), *Angewandte Mathematik* (Stochastik, Numerische Mathematik und Diskrete Mathematik). Hinzu kommt ein Modul zur *Rechnerunterstützung in der Mathematik*, in dem Kenntnisse erworben werden, die die Studierenden zu einem routinierten Umgang mit Rechenanlagen, der Nutzung ihrer Einsatzmöglichkeiten bei der Lösung mathematischer Probleme und der Visualisierung von Simulationsergebnissen befähigen. Insbesondere werden Kenntnisse in symbolischem Rechnen eingeübt. Kenntnisse zur Software in numerischem Rechnen werden im Zusammenhang mit Numerischer Mathematik erworben. In einem Proseminar sollen erste Schritte in selbständiger Erarbeitung eines mathematischen Themas gemacht werden.

## § 12 Vertiefungsbereich

- (1) In der Vertiefungsphase des Studiums, die im 4. Semester beginnt, sollen in zwei selbstgewählten Teilgebieten die Fähigkeiten und Kenntnisse erworben werden, die die Studierenden in die Lage versetzen, sich im weiteren Berufsleben oder bei anschließenden höheren Qualifikationen selbständig weitere Kenntnisse und Fertigkeiten anzueignen. Abgeschlossen wird die Vertiefungsphase mit der Bachelorarbeit, mit der 12 Kreditpunkte erworben werden.
- (2) Der Vertiefungsbereich besteht aus einem Spezialisierungs-, einem Wahlpflicht- und einem Abschlussmodul im Spezialisierungsbereich; hier sind 44 Kreditpunkte zu erwerben. Der Fachbereich wird parallel jeweils mindestens zwei verschiedene Spezialisierungsmodule anbieten.
- (3) Spezialisierungs- und Wahlpflichtmodule werden angeboten in der Verantwortung der Schwerpunktsbereiche in der Mathematik; Beispiele sind in Anhang 3 aufgeführt. Veranstaltungen in der theoretischen Informatik können dabei grundsätzlich miteinbezogen werden. Um den Interessen der Studierenden, aktuellen Entwicklungen der Mathematik und den personellen Möglichkeiten des Fachbereichs Rechnung zu tragen, wird das Angebot an Modulen im Vertiefungsbereich in jedem Jahr unterschiedlich ausfallen. Durch organisatorische Maßnahmen wird sichergestellt, dass Studierende, die erstmals in der Modulprüfung eines Spezialisierungs- oder Wahlpflichtmoduls gescheitert sind, ihre Prüfung im gewählten Spezialisierungs- bzw. Wahlpflichtmodul wiederholen können.
- (4) Mit der Kombination von Spezialisierungs- und Wahlpflichtmodul kann eine Verstärkung der Spezialisierung erreicht werden. Diese Möglichkeit bietet sich insbesondere im Bereich „Finanzmathematik“ an, um dem besonderen Interesse von Banken und Versicherungen der Region an solchen Kompetenzen entgegenzukommen. Im Zeugnis werden Spezialisierungs- und Wahlpflichtbereich ausgewiesen.

## § 13 Allgemeine berufsvorbereitende Veranstaltungen

- (1) Die in der Berufspraxis erwünschten allgemeinen Kompetenzen von Mathematikerinnen und Mathematikern können im Studium meistens nur implizit gefördert werden und lassen sich nur bedingt zum Thema besonderer Veranstaltungen machen. In allgemeinen berufsvorbereitenden Veranstaltungen sollen über die Fachstudien hinaus dennoch weitere für die wissenschaftliche Qualifikation nützliche Fertigkeiten und Kenntnisse erworben werden, so genannte „Soft Skills“.
- (2) In Übungen und Kursen ist Gemeinschaftsarbeit ausdrücklich erwünscht. Die Thematik der Bachelorarbeiten wird in einem Studienjahrgang im allgemeinen nahe beieinanderliegen. Es ist daher zu erwarten, dass Kooperation und Kommunikation unter den Studierenden damit implizit gefördert werden.

- (3) In den Übungen, im Proseminar und in Seminaren müssen die Studierenden die erarbeiteten Inhalte darstellen; das Ausarbeiten von Präsentationen wird hier eingeübt.
- (4) Mit der Übernahme einer Tutoriumsleitung sollen Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit gefördert und didaktische Fähigkeiten erworben werden. Über die Vorbereitungsmaßnahmen, Tätigkeit, Erfahrungen und Probleme fertigen die Studierenden einen Tutoriumsbericht an, der vom Hochschullehrer, in dessen Lehrangebot der Studierende tätig ist, benotet wird. Genauerer regelt die Tutoriumsordnung zum konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang „Mathematik“ vom 7. Januar 2008 in der jeweils gültigen Fassung.
- (5) Alternativ zu einer Tutoriumsleitung können die Studierenden ein Berufspraktikum absolvieren, in dem sie Eindrücke zu möglichen Berufs- und Tätigkeitsfeldern sammeln können. Das Berufspraktikum hat einen Umfang von mindestens 6 Wochen. Es wird empfohlen, dieses in der vorlesungsfreien Zeit im 4. Semester zu absolvieren. Über die Tätigkeit, Erfahrungen und Probleme während des Praktikums fertigen die Studierenden einen Praktikumsbericht an, der von einem Hochschullehrer unter Einbeziehung eines Verantwortlichen für das Praktikum bei der den Praktikumsplatz vergebenden Einrichtung benotet wird. Genauerer regelt die Praktikumsordnung zum konsekutiven Bachelor-Master-Studiengang „Mathematik“ vom 7. Januar 2008 in der jeweils gültigen Fassung.
- (6) Es ist eine Lehrveranstaltung zu besuchen, die Kenntnisse aus den Bereichen *Informations- und Kommunikationstechnik* und/oder *Rhetorik* und/oder *Neue Medien* und/oder *Management und Organisation* vermittelt.

#### **§ 14 Nebenfach**

- (1) Der Bachelorstudiengang schließt das Studium eines Nebenfachs ein. Damit ist eine gewisse Ausrichtung des Studiums auf das spätere Berufsfeld möglich. Durch die Wahl kann eine im Vertiefungsstudium angestrebte Spezialisierung verstärkt werden.
- (2) Als Nebenfach wird grundsätzlich jedes wissenschaftliche Studienfach angesehen. Nebenfächer, die im Anhang 4 aufgeführt sind, bedürfen keiner besonderen Genehmigung. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag der oder des Studierenden ein im Anhang nicht aufgeführtes Fach als Nebenfach genehmigen.
- (3) Modulprüfungen im Nebenfach sind nach den Bestimmungen des für das Fach zuständigen Fachbereichs abzulegen.
- (4) Nebenfächer können ohne Anmeldung gewählt und ohne Nachteil gewechselt werden. Für die Wahl eines nicht im Anhang 4 aufgeführten Faches gilt Abs. 2 Satz 2.
- (5) Aus dem Nebenfach sind mindestens 24 Kreditpunkte einzubringen. Auf Grund unterschiedlicher Lehrveranstaltungsformen und Bemessungsmaßstäbe kann nicht sichergestellt werden, dass im Nebenfach Module mit insgesamt genau 24 Kreditpunkten angeboten werden.

#### **§ 15 Bachelorarbeit**

- (1) In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Thema ihres Spezialisierungsgebietes innerhalb einer vorgegebenen Frist (9 Wochen) unter Anleitung selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu erarbeiten und in verständlicher Form darzustellen. Das Thema der Arbeit leitet sich in der Regel aus dem Vortragsthema in einem Seminar ab. Die Erarbeitung der Bachelorarbeit wird unterstützt durch eine Vorlesung zum Thema der gewählten Spezialisierung. In einem abschließenden Seminar haben die Studierenden die Ergebnisse ihrer Arbeit zu präsentieren und in einer Diskussion zu verteidigen.
- (2) Die Bachelorarbeit wird mit 12 Kreditpunkten gewertet.

## Abschnitt III: Studienaufbau Masterstudiengang

### § 16 Gliederung des Masterstudiums

- (1) Der Masterstudiengang gliedert sich in vier Bereiche:
  - Hauptfach
  - Professionalisierungsbereich
  - Anwendungsfachbereich
  - Masterarbeit
- (2) Der Studienumfang beträgt 120 Kreditpunkte. Davon werden erbracht:

Wahlpflichtbereich	28 Kreditpunkte
Schwerpunktbereich (einschließlich Masterarbeit)	55 Kreditpunkte
Professionalisierung	13 Kreditpunkte
Anwendungsfach	24 Kreditpunkte
- (3) Die Masterprüfung erfolgt studienbegleitend. Das Masterstudium ist erfolgreich abgeschlossen, wenn nach Maßgabe dieser Ordnung insgesamt mindestens 120 Kreditpunkte erreicht wurden.
- (4) Der (exemplarische) Studienverlaufsplan im Anhang 1 gibt den Studierenden Hinweise auf eine zielgerichtete Gestaltung des Studiums.

### § 17 Hauptfachstudium

- (1) Im Hauptfachstudium erfolgt eine vertiefte mathematische Ausbildung und eine Schwerpunktbildung in einem Teilbereich der Mathematik. Im ersten Studienjahr des Masterstudiums wird die Mathematikausbildung in zwei Wahlpflichtbereichen vertieft. Im zweiten Studienjahr ist aus diesen Wahlpflichtbereichen ein Schwerpunktbereich zu wählen.
- (2) Im Schwerpunktbereich fertigt die oder der Studierende die Masterarbeit an.
- (3) Die im Fachbereich ausgewiesenen Schwerpunktbereiche bieten zum Wahlpflicht- und Schwerpunktbereich in wechselnder Abfolge die entsprechenden Modulzyklen an.
- (4) Im Zeugnis wird der Schwerpunkt- und Wahlpflichtbereich ausgewiesen.

### § 18 Professionalisierungsbereich

- (1) Der Professionalisierungsbereich (Anhang 7) im Gesamtumfang von 13 Kreditpunkten wird aus zwei Modulen abgedeckt, die vorbereiten sollen auf eine eigenverantwortliche mathematische Tätigkeit in Wirtschaft und Industrie oder als Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler an einer Hochschule.
- (2) In einem Seminar „Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten“ werden anhand aktueller Forschungsthemen Literaturrecherche und Darstellung von Forschungsergebnissen eingeübt.
- (3) Mit der eigenständigen Übernahme einer Tutoriumsleitung sollen Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit gefördert und didaktische Fähigkeiten erworben werden.
- (4) In einer Veranstaltung nach Wahl sollen Einblicke in den Bezug von Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften zu anderen Wissenschaften erworben werden.

## § 19 Anwendungsfach

- (1) Im Anwendungsfach soll eine vertiefte Auseinandersetzung mit einem Fach, in dem mathematische Methoden eine herausgehobene Stellung einnehmen, stattfinden. Durch die Wahl eines Anwendungsfaches kann eine im Schwerpunktbereich angestrebte Spezialisierung verstärkt werden.
- (2) Die Studieninhalte im Anwendungsfach setzen in der Regel fachliche Vorkenntnisse voraus. Das Anwendungsfach sollte daher aufbauen auf einem Nebenfach des Bachelorstudiums.
- (3) Als Anwendungsfächer werden derzeit die Fächer
  - Informatik
  - Theoretische Physik
  - Geowissenschaften
  - Chemie
  - Betriebswirtschaftslehre
  - Volkswirtschaftslehre
  - Finanzwirtschaft
  - Meteorologieangeboten. Anwendungsfächer, die im Anhang 8 aufgeführt sind, bedürfen keiner besonderen Genehmigung. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag der oder des Studierenden ein im Katalog der Anwendungsfächer nicht aufgeführtes Fach als Anwendungsfach zulassen.
- (4) Anwendungsfächer können ohne Anmeldung gewählt und ohne Nachteil gewechselt werden. Für die Wahl eines nicht im Katalog der Anwendungsfächer aufgeführten Faches gilt Abs. 3 Satz 2.
- (5) Modulprüfungen im Anwendungsfach sind nach den Bestimmungen des für das Fach zuständigen Fachbereichs abzulegen.
- (6) Aus dem Anwendungsfach sind mindestens 24 Kreditpunkte einzubringen. Auf Grund unterschiedlicher Lehrveranstaltungsformen und Bemessungsmaßstäbe kann nicht sichergestellt werden, dass im Anwendungsfach Module mit insgesamt genau 24 Kreditpunkten angeboten werden.

## § 20 Masterarbeit

- (1) In der Masterarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Thema des gewählten Schwerpunktbereiches innerhalb einer vorgegebenen Frist (6 Monate) selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu erarbeiten und in verständlicher Form darzustellen. Die Bearbeitung des Themas wird vorbereitet durch ein Seminar „Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten“. In einem abschließenden Seminar haben die Studierenden die Ergebnisse ihrer Arbeit zu präsentieren und in einer Diskussion zu verteidigen.
- (2) Die Masterarbeit wird mit 30 Kreditpunkten gewertet.

## Abschnitt IV: Prüfungsorganisation

### § 21 Prüfungsausschuss, Prüfungsamt

- (1) Für die Organisation der Bachelor- und Masterprüfung und die durch diese Ordnung zugewiesenen Aufgaben bildet der Fachbereichsrat des Fachbereichs Informatik und Mathematik einen Prüfungsausschuss „Mathematik“. Die Verantwortung des Dekanats des Fachbereichs Informatik und Mathematik für die Prüfungsorganisation nach § 45 Abs. 1 HHG bleibt unberührt.
- (2) Der Prüfungsausschuss setzt sich aus 5 Mitgliedern zusammen:

drei Professorinnen bzw. Professoren,  
eine wissenschaftliche Mitarbeiterin bzw. ein wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
eine Studierende bzw. ein Studierender.

Die Mitglieder und ihre Stellvertreterinnen bzw. Stellvertreter werden auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat gewählt. Die Amtszeit beträgt drei Jahre für die nicht-studentischen Mitglieder/Stellvertreterinnen bzw. Stellvertreter, ein Jahr für die studentischen Mitglieder/Stellvertreterinnen bzw. Stellvertreter.

- (3) Der Prüfungsausschuss wählt aus der Mitte der ihm angehörenden Professorinnen und Professoren eine Vorsitzende oder einen Vorsitzenden sowie eine stellvertretende Vorsitzende oder einen stellvertretenden Vorsitzenden. Die bzw. der Vorsitzende führt die Geschäfte des Prüfungsausschusses. Sie oder er 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.
- (4) Der Prüfungsausschuss tagt nicht öffentlich. Er ist beschlussfähig, wenn mindestens drei Mitglieder, darunter der oder die Vorsitzende oder der oder die stellvertretende Vorsitzende anwesend sind und die Stimmenmehrheit der Professorinnen und Professoren gewährleistet ist. Für Beschlüsse ist die Zustimmung der Mehrheit der Anwesenden erforderlich. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der oder des 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.
- (5) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann einzelne Aufgaben der Prüfungsorganisation delegieren.
- (6) Bei Prüfungsangelegenheiten, die die Prüfung eines Mitglieds 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.
- (7) Ablehnende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder seiner Vorsitzenden bzw. seines Vorsitzenden sind schriftlich mit Begründung unter Angabe der Rechtsgrundlage mitzuteilen. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (8) Gegen Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder der bzw. des Vorsitzenden kann innerhalb eines Monats beim Prüfungsausschuss Einspruch erhoben werden. In diesem Fall muss die bzw. der Vorsitzende den Prüfungsausschuss einberufen.
- (9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, an den mündlichen Prüfungen als Zuhörerinnen und Zuhörer teilzunehmen.
- (10) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreterinnen und Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten; sie bestätigen diese Verpflichtung durch ihre Unterschrift, die zu den Akten genommen wird.
- (11) Die Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses ist das Prüfungsamt.

## § 22 Aufgaben des Prüfungsausschusses

- (1) Der Prüfungsausschuss ist für die Organisation der Prüfungen zuständig. Er achtet auf die Einhaltung dieser Ordnung.
- (2) Dem Prüfungsausschuss obliegen in der Regel insbesondere folgende Aufgaben:
  - Festlegung der Prüfungszeiträume und der Prüfungstermine für die Modulprüfungen;

- ggf. Festlegung der Meldefristen für die Modulprüfungen;
  - ggf. Festlegung der Rücktrittsfristen;
  - Bestellung der Prüferinnen und Prüfer;
  - Organisation der Anrechnung von außerhalb der jeweils geltenden Ordnung für den Studiengang erbrachten Leistungen;
  - Entscheidung über die Erfüllung der Voraussetzungen für den Zugang zum Masterstudiengang.
- (3) Der Prüfungsausschuss kann einzelne Aufgaben der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur alleinigen Durchführung und Entscheidung übertragen.
  - (4) Für jedes Modul dieser Ordnung ernennt der Prüfungsausschuss aus dem Kreis der prüfungsbefugten Lehrenden eine Modulkoordinatorin oder einen Modulkoordinator. Diese oder dieser ist für alle das Modul betreffenden organisatorischen Aufgaben zuständig. Dazu gehören insbesondere Vorschläge für die Bestellung von Prüferinnen und Prüfern für die Modulprüfungen. Die Modulkoordinatorinnen und Modulkoordinatoren sind bei den ihr Modul betreffenden Entscheidungen des Prüfungsausschusses zu hören.
  - (5) Der Prüfungsausschuss informiert über die Modulkoordination fachbereichsöffentlich durch Aushang und ggf. durch andere Maßnahmen.
  - (6) Der Prüfungsausschuss kann Anordnungen, Festsetzungen von Terminen und anderen Entscheidungen, die nach dieser Ordnung getroffen werden, insbesondere die Bekanntgabe der Zulassung zur Prüfung, Prüfungstermine sowie Prüfungsergebnisse unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen mit rechtlich verbindlicher Wirkung öffentlich bekanntgeben.
  - (7) Der Prüfungsausschuss berichtet jährlich dem Fachbereichsrat über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, die Nachfrage nach einzelnen Modulen, die Verteilung der Bachelor- und Masterarbeit sowie die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten und gibt Anregungen für eine Anpassung dieser Ordnung.

### **§ 23 Prüfungsbefugnis, Beisitz bei mündlichen Prüfungen**

- (1) Zur Abnahme von Hochschulprüfungen sind Professorinnen und Professoren, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, Hochschuldozentinnen und Hochschuldozenten sowie Lehrbeauftragte, die in den Prüfungsfächern Lehrveranstaltungen anbieten, befugt. (§ 18 Abs. 2 HHG)
- (2) 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 nach Maßgabe dieser Ordnung für den Studiengang mit ihrer Einwilligung als Prüferinnen oder Prüfer bestellt werden.
- (3) In der Regel wird die zu einem Modul gehörende Prüfung von den in dem Modul Lehrenden ohne besondere Bestellung durch den Prüfungsausschuss abgenommen. Sollte eine Veranstalterin oder ein Veranstalter aus zwingenden Gründen Prüfungen nicht abnehmen können, kann der Prüfungsausschuss eine andere Prüferin oder einen anderen Prüfer benennen.
- (4) Mündliche Prüfungen sind von mehreren Prüfenden oder von einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer Beisitzerin oder eines Beisitzers abzunehmen.
- (5) Zur Beisitzerin oder zum Beisitzer bei mündlichen Prüfungen darf im Rahmen des Bachelorstudienanges nur ein Mitglied oder eine Angehörige oder ein Angehöriger der Johann Wolfgang Goethe-Universität bestellt werden, das oder die oder der den Bachelorabschluss oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat. Zur Beisitzerin oder zum Beisitzer darf im Rahmen des Masterstudienanges nur ein Mitglied oder eine Angehörige oder ein Angehöriger der Johann Wolfgang Goethe-Universität bestellt werden, das oder die oder der den Masterabschluss oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat. Die Bestellung der Beisitzerin oder des Beisitzers erfolgt durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Sie oder er kann die Bestellung an die Prüferin oder den Prüfer delegieren.
- (6) Prüferinnen oder Prüfer und Beisitzerinnen oder Beisitzer unterliegen der Amtsverschwiegenheit.

# Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungsverfahren

## § 24 Zulassung zur Bachelor- bzw. Masterprüfung

- (1) Spätestens mit der Meldung zur ersten Prüfungsleistung an der Johann Wolfgang Goethe-Universität haben die Studierenden einen vollständig ausgefüllten Anmeldebogen zur Bachelorprüfung beziehungsweise zur Masterprüfung beim Prüfungsamt abzugeben. Diesem sind insbesondere beizufügen:
  - a) eine Erklärung darüber, ob die Studierende oder der Studierende bereits eine Abschlussprüfung oder Zwischenprüfung im gleichen oder verwandten Studiengang an einer Hochschule endgültig nicht bestanden hat oder ob sie oder er sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet;
  - b) ggf. Nachweise über bereits erbrachte Studien- oder Prüfungsleistungen, die in den Studiengang eingebracht werden sollen;
  - c) ggf. eine Erklärung, dass die Studierende oder der Studierende den Nachteilsausgleich gemäß § 27 in Anspruch nehmen will;
  - d) ggf. Nachweis über die Zahlung der nach § 45 zu entrichtenden Prüfungsgebühr.
- (2) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des zuständigen Prüfungsausschusses. Die Zulassung zur Bachelorprüfung oder zur Masterprüfung muss versagt werden, wenn
  - a) die oder der Studierende die in Abs.1 genannten Nachweise nicht erbringt;
  - b) die oder der Studierende die Abschlussprüfung im gleichen oder in einem verwandten Studiengang an einer Hochschule endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem solchen in einer noch nicht abgeschlossenen Modulprüfung befindet.
- (3) Über Ausnahmen in besonderen Fällen entscheidet auf Antrag der oder des Studierenden der Prüfungsausschuss.
- (4) 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.

## § 25 Prüfungstermine, Meldefristen und Meldeverfahren zu Modulprüfungen

- (1) Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit den entsprechenden Modulen abgelegt.
- (2) Modulprüfungen (mündliche Prüfungen und Klausuren) einschließlich der Wiederholungsprüfungen erfolgen in der Regel in Prüfungszeiträumen von je drei Wochen zweimalig je Semester. Der erste Prüfungszeitraum beginnt in der Regel eine Woche vor Vorlesungsende und endet zwei Wochen nach Vorlesungsende. Der zweite Prüfungszeitraum beginnt zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn und endet in der Woche nach Vorlesungsbeginn des darauffolgenden Semesters.
- (3) Die konkreten Prüfungstermine für die Klausuren und mündlichen Prüfungen werden durch den Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit den Prüfenden festgelegt und spätestens vier Wochen vor den Prüfungsterminen fachbereichsöffentlich bekannt gegeben. Muss aus zwingenden Gründen von der Terminplanung abgewichen werden, so ist die Neufestsetzung des Termins nur mit Genehmigung der Vorsitzenden oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses möglich.
- (4) Zu jeder Modulprüfung ist eine Meldung erforderlich; anderenfalls ist die Erbringung der Prüfungsleistung ausgeschlossen. Dies gilt auch für Wiederholungsprüfungen. Die oder der Studierende kann sich zu einer Modulprüfung nur anmelden, sofern sie oder er zur Bachelor- bzw. Masterprüfung zugelassen ist, die entsprechende Modulprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden hat und sofern sie oder er die nach Maßgabe der Modulbeschreibung für das Modul erforderlichen Leistungs- und Teilnahmenachweise erbracht hat. Beurlaubte Studierende können keine Prüfungen ablegen.



- (5) Die Meldung zu einer Modulprüfung erfolgt durch Antritt zur Prüfung und dessen Dokumentation.
- (6) Für einen Rücktritt von einer angetretenen Prüfung oder für ein Versäumnis eines Prüfungstermins gilt § 26 Abs. 1.
- (7) Die Anmeldung zu einer Modulprüfung zu einem Proseminar, Seminar oder Oberseminar erfolgt spätestens bis zum Anfang der Vorlesungszeit des Semesters, in dem die Veranstaltung angeboten wird. Ein Rücktritt ohne Angaben von Gründen ist bis zum Beginn des ersten Veranstaltungstermins möglich.

### **§ 26 Versäumnis und Rücktritt**

- (1) Eine Modulprüfungsleistung gilt als „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die oder der Studierende zu dem sie oder ihn bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund nicht erscheint oder von der angetretenen Prüfung 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 der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der oder des Studierenden ist ein ärztliches Attest vorzulegen. In begründeten Zweifelsfällen ist zusätzlich ein ausführliches ärztliches Gutachten oder ein amtsärztliches Attest zu verlangen. Eine während einer Prüfungsleistung eintretende Prüfungsunfähigkeit muss unverzüglich bei der Prüferin oder dem Prüfer oder der Prüfungsaufsicht geltend gemacht werden. Die Verpflichtung zur Anzeige und Glaubhaftmachung der Gründe gegenüber dem Prüfungsausschuss bleibt unberührt. Soweit die Einhaltung von Fristen für die Meldung zu Prüfungen, die Wiederholung von Prüfungen, die Gründe für das Versäumnis von Prüfungen und die Einhaltung von Bearbeitungszeiten für Prüfungsarbeiten betroffen sind, steht der Krankheit der oder des Studierenden die Krankheit eines von ihr oder ihm überwiegend allein zu versorgenden Kindes oder die Krankheit einer oder eines nahen Angehörigen (Eltern, Großeltern, Ehepartnerinnen und -partner oder Lebenspartnerinnen und -partner), die oder der von der oder dem Studierenden notwendigerweise alleine betreut wird, gleich. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet darüber, ob der Grund anerkannt wird. Wird der Grund anerkannt, so wird ein neuer Prüfungstermin bestimmt.
- (3) Bei anerkanntem Rücktritt oder Versäumnis werden die Prüfungsergebnisse in bereits abgelegten Teilmodulen angerechnet.

### **§ 27 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. Entsprechendes gilt für Studienleistungen. Der Nachteilsausgleich ist schriftlich zu beantragen. Der Antrag soll spätestens mit der Meldung zur Prüfung gestellt werden.
- (2) Entscheidungen nach Abs. 1 trifft die Prüferin bzw. der Prüfer, in Zweifelsfällen der zuständige Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer.

## § 28 Täuschung und 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 nutzungsbereit in den Prüfungsraum mitführt oder eine falsche Erklärung nach § 30 Abs. 7, § 32 Abs. 6 abgegeben worden ist.
- (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 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 Entscheidungen nach Abs. 1,2,3 vom Prüfungsausschuss überprüft werden.

## § 29 Anrechnung von Modulen und Leistungsnachweisen

- (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. Studienleistungen und Prüfungsleistungen aus nicht modularisierten Studiengängen an deutschen Hochschulen werden als Module des Studiengangs angerechnet, wenn mindestens 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. 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) Studien- und Prüfungsleistungen aus einem Bachelorstudiengang können nicht für den Masterstudiengang angerechnet werden.
- (5) Eine Bachelor- bzw. Masterarbeit kann nicht 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 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 Prüfungsausschuss, die Anrechnung im Einzelfall erfolgt durch dessen vorsitzendes Mitglied, falls erforderlich unter Heranziehung einer Fachprüferin oder eines Fachprüfers.

## **Abschnitt VI: Modulprüfungen und Umfang der Bachelor- und Masterprüfung**

### **§ 30 Modulprüfungen, Prüfungsformen**

- (1) Module werden nach Maßgabe der Modulbeschreibungen mit Modulprüfungen oder unbenoteten Leistungsnachweisen abgeschlossen.
- (2) Die Modulprüfung besteht nach Maßgabe der jeweiligen Modulbeschreibung entweder aus einer Prüfungsleistung als Abschluss des Moduls oder aus der Kumulation mehrerer Teilprüfungen. Bei einer kumulativen Modulprüfung muss jede Teilprüfung für sich bestanden sein.
- (3) Die Abschlussprüfung zu einem Modul bezieht sich auf das gesamte Stoffgebiet des Moduls. Bei kumulativen Modulprüfungen werden in den Teilprüfungen die Inhalte und Methoden der jeweiligen Lehrveranstaltung des Moduls abgeprüft. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Modulbeschreibungen.
- (4) Die Formen, in denen die einzelnen Prüfungen zu erbringen sind, sind in den Modulbeschreibungen festgelegt. Prüfungsformen sind: Klausur (Abs. 5), mündliche Prüfung (Abs. 6), Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (Abs. 7) sowie Seminarvortrag/Präsentation der Masterarbeit (Abs. 8).
- (5) Bei Klausurarbeiten und schriftlichen Ausarbeitungen soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er 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 die Prüferin oder der Prüfer. Sie sind den Studierenden rechtzeitig bekannt zu geben. Die Bearbeitungszeit für Klausurarbeiten ist in den Modulbeschreibungen festgelegt. Klausurarbeiten werden von einer Prüferin oder einem Prüfer bewertet. Eine letztmalig wiederholte Klausurarbeit ist von zwei Prüfenden zu bewerten. Die Bewertung einer Klausurarbeit hat schriftlich zu erfolgen. Das Bewertungsverfahren soll 4 Wochen nicht überschreiten.
- (6) Eine Modulprüfung oder eine Modulteilprüfung, die nicht mehr wiederholt werden kann, kann abweichend von der Modulbeschreibung, mündlich erfolgen. Für die Dauer der Prüfung sind 20-30 Minuten vorzusehen.
- (7) Mündliche Prüfungen werden von einem Prüfer oder einer Prüferin in Gegenwart eines oder einer Beisitzenden als Einzelprüfung abgehalten. Die Dauer der mündlichen Prüfung ist in der Modulbeschreibung geregelt. Vor der Festsetzung der Note ist der oder die Beisitzende zu hören. Das Ergebnis der mündlichen Prüfung ist der oder dem Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben und auf unverzüglich geäußerten Wunsch näher zu begründen; die Begründung ist in das Protokoll aufzunehmen. Studierende, die sich zu einem späteren Termin der gleichen Modulprüfung unterziehen wollen, sollen nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen und Zuhörer zugelassen werden, es sei denn, die oder der zu prüfende Studierende widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

- (8) Die Anforderungen für nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitungen, insbesondere der Bearbeitungszeitraum und die Abgabefrist, werden von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegt und bei der Aufgabenstellung den Studierenden bekanntgegeben. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind von der oder dem Studierenden mit einem Verzeichnis aller benutzten Quellen und Hilfsmittel und einer Erklärung zu versehen, dass sie oder er die Arbeit selbständig verfasst hat und alle benutzten Quellen angegeben hat. Im übrigen gilt Abs. 5 entsprechend.
- (9) Die Prüfungsleistungen im Zusammenhang mit einem Seminar umfassen die Einarbeitung in (ein im Allgemeinen wesentlich fremdes) Thema, die Abhaltung eines Referats vor Seminarteilnehmern und eine schriftliche Ausarbeitung. In die Bewertung gehen ein: Eigenständigkeit bei der Vorbereitung, Klarheit der mathematischen Argumentation und Präsentationsfähigkeit.
- (10) Das Ergebnis einer Modulprüfung wird bei schriftlichen Prüfungen durch die Prüferin oder den Prüfer, bei einer mündlichen Prüfung durch die Beisitzerin oder den Beisitzer in einem Prüfungsprotokoll festgehalten, das er oder sie zusammen mit der Prüfungsarbeit dem Prüfungsamt unverzüglich zuleitet. In das Prüfungsprotokoll sind die Modulbezeichnung bzw. der Modulteil, die Prüfungsform, das Prüfungsdatum sowie die Prüfungsdauer bzw. der Bearbeitungszeitraum der schriftlichen Prüfungsleistung aufzunehmen. Weiterhin sind solche Vorkommnisse, insbesondere Vorkommnisse nach § 26 Abs. 2 und § 28 Abs. 1 und 2, aufzunehmen, welche für die Feststellung des Prüfungsergebnisses von Belang sind.
- (11) Bei Klausuren als Modulabschlussprüfungen in Pflicht- und Vertiefungsbereich 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.

### § 31 Umfang der Bachelorprüfung

Die Bachelorprüfung setzt sich zusammen aus:

a) Modulprüfungen zu folgenden Modulen des Pflichtbereichs:

BaM-AN	Analysis (18 CP)
BaM-GS	Grundstrukturen (14 CP)
BaM-TO	Einführung in die Topologie (5 CP)
BaM-HA	Höhere Analysis (9 CP)
BaM-ES	Elementare Stochastik (9 CP)
BaM-NM	Numerische Mathematik (12 CP)
BaM-DM	Diskrete Mathematik (9 CP)

b) Leistungsnachweise im Rahmen des folgenden Modul des Pflichtbereichs:

BaM-CM	Rechnerunterstützte Mathematik (12 CP)
--------	--

c) Modulprüfung zu folgendem Modul:

BaM-SK	Allgemeine berufsvorbereitende Veranstaltungen (12 CP)
--------	--

d) Modulprüfungen zu folgenden Modulen des Vertiefungsbereichs:

BaM-WP	Wahlpflichtmodul (18 CP)
BaM-SB-1	Spezialisierungsmodul (18 CP)
BaM-SB-2	Ergänzung zur Spezialisierung (8 CP)
BaM-BA	Bachelorarbeit (12 CP)

e) Prüfungsleistungen im Nebenfach (24 CP)

## § 32 Bachelorarbeit

- (1) Die Zulassung zur Bachelorarbeit kann beantragen, wer die erfolgreiche Absolvierung von Modulen im Umfang von mindestens 100 Kreditpunkten einschließlich des Moduls BaM-SB-1 nachweist. Die Anrechnung von Kreditpunkten für Nebenfachmodule ist dabei ausgeschlossen. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet über die Zulassung.
- (2) Das Thema der Bachelorarbeit ist vor Beginn der Bearbeitungszeit im Prüfungsamt schriftlich im Einverständnis mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Arbeit anzumelden. Die Ausgabe des Themas erfolgt durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Der Zeitpunkt der Ausgabe, Thema und Betreuerin bzw. Betreuer ist aktenkundig zu machen. Mit der Ausgabe des Themas wird durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine Zweitgutachterin oder ein Zweitgutachter bestellt. Hierzu kann die oder der Studierende einen Vorschlag unterbreiten. Der Vorschlag begründet keinen Rechtsanspruch auf die Bestellung einer bestimmten Prüferin oder eines bestimmten Prüfers.
- (3) Hat eine Studierende oder ein Studierender erfolglos versucht, eine Betreuerin oder einen Betreuer für eine Bachelorarbeit zu finden, sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses innerhalb einer angemessenen Frist dafür, dass die oder der Studierende rechtzeitig ein Thema und die erforderliche Betreuung erhält.
- (4) Als Betreuerin oder Betreuer einer Bachelorarbeit sind alle nach § 23 Abs. 1 und 2 Prüfungsberechtigte zugelassen.
- (5) Für die Erarbeitung der Bachelorarbeit stehen 9 Wochen zur Verfügung. Das Thema kann nur innerhalb der ersten 10 Werktage der Bearbeitungszeit beim Prüfungsamt zurückgegeben werden. Nach Rückgabe des Themas hat die Ausgabe des neuen Themas, zu dem die oder der Studierende und die Betreuerin oder der Betreuer einen Vorschlag unterbreiten können, unverzüglich zu erfolgen. Die Rückgabe des neu gestellten Themas ist ausgeschlossen.
- (6) Die Bachelorarbeit ist in der Regel in deutscher Sprache abzufassen. Auf Antrag der oder des Studierenden kann der Prüfungsausschuss die Abfassung der Bachelorarbeit in einer Fremdsprache zulassen, wenn das schriftliche Einverständnis der Betreuerin oder des Betreuers und der Zweitgutachterin und des Zweitgutachters vorliegt. Bei der Abgabe der Bachelorarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie bzw. er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat sowie Zitate kenntlich gemacht hat.
- (7) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die die Studierende oder der Studierende nicht zu vertreten hat (z.B. Erkrankung der oder des Studierenden beziehungsweise eines von ihr oder ihm zu versorgenden Kindes), nicht eingehalten werden, so verlängert die oder der Vorsitzende des zuständigen Prüfungsausschusses einmal die Bearbeitungszeit, wenn die Studierende oder der Studierende dies vor dem ersten Ablieferungstermin beantragt und die Betreuerin oder der Betreuer zustimmt; maximal kann eine Verlängerung um 50 % der Bearbeitungszeit eingeräumt werden. Dauert die Verhinderung länger, so kann die Studierende oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.
- (8) Die Bachelorarbeit ist beim Prüfungsamt in dreifacher Ausfertigung maschinengeschrieben und gebunden abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als nicht bestanden.
- (9) Die Bachelorarbeit wird von der Betreuerin bzw. vom Betreuer der Arbeit und der Zweitgutachterin oder dem Zweitgutachter nach Abgabe innerhalb von 6 Wochen schriftlich beurteilt. Weichen die Beurteilungen der beiden Prüfenden um 2,0 oder mehr voneinander ab oder wird die Arbeit von einer Prüferin oder Prüfer als „nicht ausreichend“ beurteilt, wird eine dritte Prüferin bzw. Prüfer bestellt. Die Note wird in diesem Fall aus den Noten der drei Prüfenden nach § 35 gebildet.

### § 33 Umfang der Masterprüfung

Die Masterprüfung setzt sich zusammen aus:

- a) Modulprüfungen zu folgenden Modulen des Hauptfaches:

MaM-WP-1	Wahlpflichtbereich 1 (14 CP)
MaM-WP-2	Wahlpflichtbereich 2 (14 CP)
MaM-GR-1	Schwerpunktbereich (18 CP)
MaM-GR-2	Abschlussmodul (7 CP)
MaM-MA	Masterarbeit (30 CP)
- b) Leistungsnachweis zu folgendem Modul des Professionalisierungsbereiches:

MaM-PR-1	Professionalisierung 1 (8 CP)
----------	-------------------------------
- c) Modulprüfung zu folgendem Modul des Professionalisierungsbereiches:

MaM-PR-2	Professionalisierung 2 (5 CP)
----------	-------------------------------
- d) Prüfungsleistungen im Anwendungsfach (24 CP)

### § 34 Masterarbeit

- (1) Die Zulassung zur Masterarbeit kann beantragen, wer die erfolgreiche Absolvierung von Modulen im Umfang von mindestens 50 Kreditpunkten einschließlich des Moduls MaM-GR-1 nachweist. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet über die Zulassung.
- (2) Das Thema der Masterarbeit ist vor Beginn der Bearbeitungszeit im Prüfungsamt schriftlich im Einverständnis mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Arbeit anzumelden. Die Ausgabe des Themas erfolgt durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Der Zeitpunkt der Ausgabe, Thema und Betreuerin bzw. Betreuer ist aktenkundig zu machen. Mit der Ausgabe des Themas wird durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine Zweitgutachterin oder ein Zweitgutachter bestellt. Hierzu kann die oder der Studierende einen Vorschlag unterbreiten. Der Vorschlag begründet keinen Rechtsanspruch auf die Bestellung einer bestimmten Prüferin oder eines bestimmten Prüfers.
- (3) Hat eine Studierende oder ein Studierender erfolglos versucht, eine Betreuerin oder einen Betreuer für eine Masterarbeit zu finden, sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses innerhalb einer angemessenen Frist dafür, dass die oder der Studierende rechtzeitig ein Thema und die erforderliche Betreuung erhält.
- (4) Als Betreuerin oder Betreuer einer Masterarbeit sind alle nach § 23 Abs. 1 und Abs. 2 Prüfungsrechtlich zugelassen.
- (5) Für die Erarbeitung der Masterarbeit stehen 6 Monate zur Verfügung. Das Thema kann nur innerhalb der ersten 30 Tage der Bearbeitungszeit beim Prüfungsamt zurückgegeben werden. Nach Rückgabe des Themas hat die Ausgabe des neuen Themas, zu dem die oder der Studierende und die Betreuerin oder der Betreuer einen Vorschlag unterbreiten können, unverzüglich zu erfolgen. Die Rückgabe des neu gestellten Themas ist ausgeschlossen.
- (6) Die Masterarbeit ist in der Regel in deutscher Sprache abzufassen. Auf Antrag der oder des Studierenden kann der Prüfungsausschuss die Abfassung der Masterarbeit in einer Fremdsprache zulassen, wenn das schriftliche Einverständnis der Betreuerin oder des Betreuers und der Zweitgutachterin und des Zweitgutachters vorliegt. Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie bzw. er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.

- (7) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die die Studierende oder der Studierende nicht zu vertreten hat (z.B. Erkrankung der oder des Studierenden beziehungsweise eines von ihr oder ihm zu versorgenden Kindes), nicht eingehalten werden, so verlängert die oder der Vorsitzende des zuständigen Prüfungsausschusses einmal die Bearbeitungszeit, wenn die Studierende oder der Studierende dies vor dem ersten Ablieferungstermin beantragt und die Betreuerin oder der Betreuer zustimmt; maximal kann eine Verlängerung um 50 % der Bearbeitungszeit eingeräumt werden. Dauert die Verhinderung länger, so kann die Studierende oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.
- (8) Die Masterarbeit ist beim Prüfungsamt in dreifacher Ausfertigung maschinengeschrieben und gebunden abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als nicht bestanden.
- (9) Die Masterarbeit wird von der Betreuerin bzw. vom Betreuer der Arbeit und der Zweitgutachterin oder dem Zweitgutachter einer nach Abgabe innerhalb von 6 Wochen schriftlich beurteilt. Weichen die Beurteilungen der beiden Prüfenden um 2,0 oder mehr voneinander ab oder wird die Arbeit von einer Prüferin oder einem Prüfer als „nicht ausreichend“ beurteilt, wird eine dritte Prüferin bzw. Prüfer bestellt. Die Note wird in diesem Fall aus den Noten der drei Prüfenden nach § 35 gebildet.

## Abschnitt VII: Bewertung der Prüfungs- und Studienleistungen; Bestehen der Bachelor- und Masterprüfung; Wiederholung von Prüfungsleistungen

### § 35 Ermittlung von Noten, Bildung der Gesamtnote

- (1) Für die Benotung von Prüfungsleistungen sowie von benoteten Studienleistungen (Leistungsnachweise), sofern diese benotet werden, 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 entspricht;
  - 5 = *nicht ausreichend*, für eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

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 ausgeschlossen.

- (2) Bei der Berechnung von Modulnoten aus mehreren Noten wird jeweils nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (3) Bei der Bewertung einer Prüfungsleistung durch mehrere Prüfende errechnet sich deren Note aus dem Durchschnitt der Noten der Prüfenden. Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Die Note lautet:

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

- (4) Die Bachelor-Gesamtnote wird ermittelt aus
  - den Noten der einzelnen Modulprüfungen im Pflicht- und Vertiefungsbereich, gewichtet mit den jeweiligen Kreditpunkten,

- der Note der Bachelor-Arbeit, gewichtet mit 12 Kreditpunkten,
- der Note im Nebenfach, gewichtet mit 24 Kreditpunkten.

Die Leistungsnachweise nach § 31 b) gehen nicht in die Bachelor-Gesamtnote ein. Die Note im Nebenfach ergibt sich durch Mittelung aus den Noten der einzelnen Modulprüfungen, gewichtet mit den jeweiligen Kreditpunkten.

- (5) Die Master-Gesamtnote wird ermittelt aus
- den Noten der einzelnen Modulprüfungen im Hauptfach, gewichtet mit den jeweiligen Kreditpunkten,
  - der Note der Masterarbeit, gewichtet mit 30 Kreditpunkten,
  - der Note im Anwendungsfach, gewichtet mit 24 Kreditpunkten.

Der Leistungsnachweis nach § 33 b) geht nicht in die Master-Gesamtnote ein. Die Note im Anwendungsfach ergibt sich durch Mittelung aus den Noten der einzelnen Modulprüfungen, gewichtet mit den jeweiligen Kreditpunkten.

- (6) Das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ wird erteilt, wenn der Durchschnitt bei der Ermittlung der Gesamtnote „1,2“ oder besser lautet.

### **§ 36 Bestehen, Nichtbestehen von Prüfungen**

- (1) Eine einzelne Prüfungsleistung ist bestanden, wenn sie mit der Note „ausreichend“ oder besser bewertet worden ist.
- (2) Ein Modul ist bestanden, wenn die in der Modulbeschreibung vorgeschriebene Anzahl von Leistungen erfolgreich erbracht wurde.
- (3) Die Bachelorprüfung oder Masterprüfung ist bestanden, wenn sämtliche nach dieser Ordnung für den Bachelorabschluss oder Masterabschluss vorgesehenen Module erfolgreich absolviert und die Bachelorarbeit beziehungsweise Masterarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist.
- (4) Über das Nichtbestehen der Bachelorarbeit oder Masterarbeit oder das endgültige Nichtbestehen der Bachelor- oder Masterprüfung ist ein schriftlicher Bescheid durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu erteilen, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (5) Hat die oder der Studierende die Bachelorprüfung oder Masterprüfung endgültig nicht bestanden, ist die oder der Studierende zu exmatrikulieren. Auf Antrag erhält sie oder er gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine Bescheinigung des Prüfungsamtes, die die bestanden Modulprüfungen, deren Noten und die erworbenen Kreditpunkte enthält und erkennen lässt, dass die Bachelor- oder Masterprüfung endgültig nicht bestanden ist.

### **§ 37 Wiederholung von Prüfungen**

- (1) Nicht bestandene Modulprüfungen mit Ausnahme der Bachelorarbeit bzw. der Masterarbeit können höchstens zweimal wiederholt werden. Erster und letzter Prüfungsversuch dürfen nicht länger als 15 Monate auseinander liegen. Über eine Verlängerung der Wiederholungsfrist in besonders begründeten Fällen, z. B. länger andauernde Krankheit, Mutterschutz oder Elternzeit, entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden. Der Antrag ist unmittelbar nach Bekanntwerden der Gründe zu stellen. Die Gründe sind glaubhaft zu machen. Bei Krankheit ist ein ärztliches Attest, auf Verlangen der oder des Vorsitzenden ein amtsärztliches Attest vorzulegen.
- (2) Bei kumulativen Modulprüfungen sind nur die nicht bestandenen Modulteilprüfungen zu wiederholen.



- (3) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann nach Anhörung der Prüferin oder des Prüfers der oder dem Studierenden für die Wiederholungsprüfung Auflagen erteilen.
- (4) Für die Meldung zur Wiederholungsprüfung gelten die Regelungen des § 25 entsprechend.
- (5) Die Termine für die Wiederholungsprüfungen werden von der oder dem Modulbeauftragten festgelegt. Sie sind den Studierenden rechtzeitig, spätestens vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt zu geben. Bei der Terminfindung sind Überschneidungen mit anderen Prüfungsterminen zu vermeiden.
- (6) Wird die Wiederholungsprüfung nicht innerhalb der in Abs. 1 vorgegebenen Wiederholungsfrist abgelegt, erlischt der Prüfungsanspruch. § 26 Abs. 1 und Abs. 2 bleibt unberührt.
- (7) Nach Nichtbestehen einer Prüfung zu einem Wahlpflichtmodul werden bei einem Wechsel in ein alternatives Wahlpflichtmodul die nicht erfolgreichen Prüfungsversuche im ehemals gewählten Wahlpflichtmodul angerechnet.
- (8) Eine nicht bestandene Bachelorarbeit oder Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Die neue Aufgabenstellung muss spätestens 4 Wochen nach Mitteilung des ersten Ergebnisses erfolgen. Eine Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit oder der Masterarbeit ist im Rahmen einer Wiederholungsprüfung nur zulässig, wenn die oder der Studierende bei der Anfertigung der ersten Bachelorarbeit oder Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (9) Fehlversuche derselben Modulprüfung eines anderen Studiengangs an der Johann Wolfgang Goethe-Universität oder einer anderen deutschen Hochschule sind anzurechnen.

### **§ 38 Nichtbestehen der Gesamtprüfung**

- (1) Die Bachelor- beziehungsweise Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn
  - a) eine Modulprüfung endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder als endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet gilt;
  - b) die Bachelorarbeit beziehungsweise Masterarbeit auch in der Wiederholung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet gilt;
  - c) der Prüfungsanspruch ggf. wegen Überschreitens der Wiederholungsfristen erloschen ist.
- (2) Ist die Bachelor- oder die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, ist der oder dem Studierenden ein Bescheid mit Angaben aller Prüfungsleistungen und den Gründen für das Nichtbestehen der Gesamtprüfung zu erteilen. Er ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **Abschnitt VIII: Bescheinigungen, Prüfungszeugnis, Urkunde, Diploma Supplement**

### **§ 39 Bescheinigung über Studien- und Prüfungsleistungen**

Studierende, die die Johann Wolfgang Goethe-Universität ohne Abschluss verlassen oder ihr Studium an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in einem anderen Studiengang fortsetzen, erhalten auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise eine zusammenfassende Bescheinigung über die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen und deren Noten sowie deren Umfang in Kreditpunkten. Die Bescheinigung muss erkennen lassen, dass die Bachelor- bzw. Masterprüfung noch nicht bestanden ist.

## § 40 Prüfungszeugnis

- (1) Über die bestandene Bachelor- oder Masterprüfung ist möglichst innerhalb von vier Wochen nach der letzten Prüfungsleistung ein Zeugnis in deutscher Sprache, auf Antrag der oder des Studierenden mit einer Übertragung in englischer Sprache, auszustellen. Das Zeugnis enthält die Angabe der Module mit den in ihnen erzielten Noten, das Thema und die Note der Bachelor- beziehungsweise Masterarbeit, die Gesamtnote und die insgesamt erreichten CP.
- (2) Das Zeugnis ist von der oder dem 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.
- (3) Freiwillig erbrachte benotete Studienleistungen und CP können auf Antrag in einer besonderen Rubrik in das Zeugnis oder in eine dem Zeugnis beizufügenden Anlage aufgenommen werden.

## § 41 Bachelor- bzw. Masterurkunde

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis erhält die Studierende oder der Studierende eine Bachelor- bzw. Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades beurkundet. Auf Antrag kann die Urkunde zusätzlich in Englisch ausgestellt werden.
- (2) Die Urkunde wird von der Dekanin oder dem Dekan des Fachbereichs Informatik und Mathematik und der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Johann Wolfgang Goethe-Universität versehen.
- (3) Der akademische Grad darf erst nach Aushändigung der Urkunde geführt werden.

## § 42 Diploma-Supplement

- (1) Mit dem Zeugnis und der Urkunde wird ein Diploma-Supplement in Deutsch und Englisch erteilt, das Angaben über Studieninhalte, Studienverlauf und die mit dem Abschluss erworbenen akademischen und beruflichen Qualifikationen enthält.
- (2) Das Diploma-Supplement enthält insbesondere eine ECTS-Note. Die ECTS-Bewertungsskala gliedert die Studierenden nach statistischen Gesichtspunkten. Anhand des prozentualen Anteils der erfolgreichen Prüfungsteilnehmerinnen und Prüfungsteilnehmer werden folgende Grade 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 Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmern bestehen, die die Bachelor- bzw. Masterprüfung in den letzten drei Semestern bestanden haben.

## Abschnitt IX: Sonstige Bestimmungen

### § 43 Ungültigkeit von Prüfungen

- (1) Hat die oder der Studierende bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann die Note der Prüfungsleistung entsprechend § 35 Abs. 1 berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Bachelorprüfung oder Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden. Entsprechendes gilt für die Bachelor- und Masterarbeit. Der Studierenden oder dem Studierenden ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Abnahme einer Modulprüfung nicht erfüllt, ohne dass die Studierende oder der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Studierende oder der Studierende vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, dass er die Modulprüfung ablegen konnte, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Bachelorprüfung oder Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden. Satz 3 Abs. 1 gilt entsprechend.
- (3) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch das Diploma Supplement und die Urkunde einzuziehen. Wird die Bachelorprüfung oder die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt, ist der verliehene Grad abzuerkennen. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

### § 44 Einsprüche und Widersprüche

- (1) Gegen Entscheidungen der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ist Einspruch möglich. Er ist binnen vier Wochen nach Bekanntgabe der Entscheidung beim Prüfungsamt einzulegen. Über den Einspruch entscheidet der Prüfungsausschuss. Hilft er dem Einspruch nicht ab, erlässt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses einen begründeten Ablehnungsbescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (2) Widersprüche gegen Prüfungsentscheidungen und das Prüfungsverfahren sind, sofern eine Rechtsbehelfsbelehrung erteilt wurde, innerhalb eines Monats, sonst innerhalb eines Jahres nach deren Bekanntgabe bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses (Prüfungsamt) zu erheben und schriftlich zu begründen. Hilft der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Stellungnahme beteiligter Prüfer und Prüferinnen, dem Widerspruch nicht ab, erteilt die Präsidentin oder der Präsident den Widerspruchsbescheid. Der Widerspruchsbescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### § 45 Prüfungsgebühren

- (1) Die Prüfungsgebühren für das Bachelorstudium betragen 150.– Euro. Sie werden in zwei Raten zu jeweils 75.– Euro vom Prüfungsamt erhoben, und zwar die erste Rate bei der Beantragung der Zulassung zur Bachelorprüfung, die zweite Rate bei der Zulassung zur Bachelorarbeit.
- (2) Die Prüfungsgebühren für das Masterstudium betragen 100.– Euro. Sie werden in zwei Raten zu jeweils 50.– Euro vom Prüfungsamt erhoben, 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.

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

- (1) Der Teil dieser Ordnung, der sich auf den Bachelorstudiengang bezieht, tritt nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.
- (2) Der Teil dieser Ordnung, der sich auf den Masterstudiengang bezieht, tritt zwei Jahre nach der Einführung des Bachelorstudiengangs in Kraft.
- (3) Studierende, die im Diplomstudiengang Mathematik vor In-Kraft-Treten dieser Ordnung begonnen haben, können ihr Studium im Diplomstudiengang nach Maßgabe der einschlägigen Ordnungen bis zum 31.3.2011 fortsetzen. Sie müssen die Diplomprüfung bis zum 30.9.2015 abgeschlossen haben. Studierende, die unter Geltung der Ordnung vom 24.4.2006 ein Modul begonnen haben und dieses zu Beginn des Wintersemesters 2008/09 noch nicht abschließen konnten, ist auf Antrag durch den Prüfungsausschuss zu gestatten, das Modul nach den Regeln der Ordnung vom 24.4.2006 abzuschließen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von Modulprüfungen und Nebenfachmodule.
- (4) Studierende, die im Diplomstudiengang Mathematik eingeschrieben sind, können in den Bachelor-Studiengang Mathematik wechseln. Über die Anrechnung der bisher erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (5) In den ersten zwei Jahren nach In-Kraft-Treten dieser Ordnung können die studentischen Mitglieder im Prüfungsausschuss auch Studierende des Diplomstudiengangs sein.
- (6) So lange sich das Bachelor- bzw. Masterstudium noch im Aufbau befinden, bestimmt der Prüfungsausschuss ein geeignetes Verfahren zur Bestimmung der Grade im Diploma Supplement; siehe § 42 Abs. 2.

# Anhang 1: Studienverlaufspläne

## Bachelor (exemplarisch)

Modul	Wertung	Veranstaltung	SWS	Semester/CP						CP
				1	2	3	4	5	6	
BaM-AN	benotet benotet	Analysis 1 Analysis 2	4+2 4+2	9	9					18
BaM-GS	benotet benotet	Lineare Algebra Geometrie	4+2 2+1	9	5					14
BaM-TO	benotet	Einführung in die Topologie	2+1		5					5
BaM-CM	unbenotet unbenotet	Einf. computerorientierte Mathematik Proseminar	4+2 2	9	3					12
BaM-HA	benotet	Höhere Analysis	4+2			9				9
BaM-ES	benotet	Elementare Stochastik	4+2		9					9
BaM-NM	benotet unbenotet	Numerische Mathematik Matlab	4+2 -			9 3				12
BaM-DM	benotet	Diskrete Mathematik	4+2				9			9
BaM-SK	benotet benotet unbenotet	Tutoriumsanleitung Tutoriumsleitung Kommunikation	2 2 2				4 5 3			12
oder										
BaM-SK	benotet unbenotet	Berufspraktikum Kommunikation	- 2				9		3	12
BaM-SB-1	benotet benotet benotet	Spezialisierung a Spezialisierung b Spezialisierung c: Seminar	4+2 2+1 2				9		5 4	18
BaM-SB-2	benotet benotet	Spezialisierung d Spezialisierung e: (Abschluss-)Seminar	2+1 2						5 3	8
BaM-WP	benotet benotet benotet	Wahlpflicht a Wahlpflicht b Wahlpflicht c: Seminar	4+2 2+1 2					9		18
BaM-NF	benotet benotet benotet	Nebenfach a Nebenfach b Nebenfach c	- - -				8*) 8*) 8*)			24
BaM-BA	benotet	Bachelor-Arbeit	-						12	12
				27	31	29	35	29	29	180

\*) Die Verteilung auf die Semester und die Strukturierung in Module unterliegt den Absprachen mit den beteiligten Fachbereichen.

### Master (exemplarisch)

Modul	Wertung	Veranstaltung	SWS	Semester/CP				CP
				1	2	3	4	
MaM-WP-1	benotet	Wahlpflicht 1a	4+2	9				14
	benotet	Wahlpflicht 1b	2+1		5			
MaM-WP-2	benotet	Wahlpflicht 2a	4+2	9				14
	benotet	Wahlpflicht 2b	2+1		5			
MaM-GR-1	benotet	Schwerpunktbereich a	4+2			9		18
	benotet	Schwerpunktbereich b	2+1			5		
	benotet	Schwerpunktbereich c: Seminar	2			4		
MaM-GR-2	benotet	Schwerpunktbereich d: (Abschluss-)Seminar	2				4	7
	unbenotet	Oberseminar	2				3	
MaM-AF	benotet	Anwendungsfach a	-	8*)				24
	benotet	Anwendungsfach b	-		8*)			
	benotet	Anwendungsfach c	-			8*)		
MaM-PR-1	unbenotet	Seminar: Anleitung zum wiss. Arbeiten	2	4				10
	unbenotet	Tutoriumsleitung	2		6			
MaM-PR-2	unbenotet	Lehrveranstaltung nach Wahl	2		3			3
MaM-MA	benotet	Master-Arbeit	-				30	30
				30	27	26	37	<b>120</b>

\*) Die Verteilung auf die Semester und die Strukturierung in Module unterliegt den Absprachen mit den beteiligten Fachbereichen.

## Anhang 2: Modulbeschreibungen/Bachelor/Pflichtbereich

Analysis				
Modul-Nr.: <b>BaM-AN</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich mit den grundlegenden mathematischen Denkweisen vertraut machen,</li> <li>- die Grenzprozesse beherrschen lernen,</li> <li>- den Umgang mit Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit einüben,</li> <li>- das Konzept der (lokalen) Approximation verstehen lernen,</li> <li>- selbständig einfache mathematische Probleme lösen lernen,</li> <li>- Grundkenntnisse zu gewöhnlichen Differentialgleichungen erwerben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ, 90-minütige Klausur zu jeder Lehrveranstaltung				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme (TN), Kriterien für Studienleistungen (SL) werden vom Veranstalter bzw. der Veranstalterin festgelegt.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Analysis 1				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Zahlbereiche, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Taylorsche Formel, spezielle Funktionen, Integration Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
Analysis 2				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Abstand und inneres Produkt, Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer Variabler, Satz über implizite Funktionen, Untermannigfaltigkeiten des $\mathbb{R}^N$ , gewöhnliche Differentialgleichungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Analysis 1, Lineare Algebra				



<b>Grundstrukturen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-GS</b>	Kreditpunkte 14	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich mit den Grundkonzepten der Linearen Algebra vertraut machen,</li> <li>- die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra sicher beherrschen,</li> <li>- selbständig einfache mathematische Probleme lösen lernen,</li> <li>- lineare und geometrische Strukturen verstehen lernen,</li> <li>- Zusammenhänge von algebraischen und geometrischen Strukturen studieren.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ, 90-minütige Klausur zu jeder Lehrveranstaltung.				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme (TN), Kriterien für Studienleistungen (SL) werden vom Veranstalter bzw. der Veranstalterin festgelegt.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Lineare Algebra</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Vektorräume und affine Räume, euklidische Räume, Lineare Abbildungen und Matrizen, Determinanten und Eigenwerte, Lineare (Un-)Gleichungen, Konvexität Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Geometrie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: 2- und 3-dimensionale Geometrie, (darstellende) euklidische Geometrie, projektive und hyperbolische Geometrie, endliche Konzepte Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lineare Algebra				

<b>Einführung in die Topologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-TO</b>	Kreditpunkte 5	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich mit den topologischen Konzepten vertraut machen,</li> <li>- die grundlegenden Begriffe der Topologie sicher beherrschen,</li> <li>- topologische Strukturen verstehen lernen,</li> <li>- Zusammenhänge von algebraischen, geometrischen, topologischen Strukturen erkennen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme (TN), Kriterien für Studienleistungen (SL) werden vom Veranstalter bzw. der Veranstalterin festgelegt.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Einführung in die Topologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Metrische Räume, Topologische Räume, Stetige Abbildungen, Kompaktheit und Zusammenhang, Homotopie von Kurven. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Analysis 1, Lineare Algebra				

<b>Modellierung und Rechnerunterstützung in der Mathematik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-CM</b>	Kreditpunkte 12	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von computergerechter Arithmetik erlernen,</li> <li>- Verständnis für algorithmisches Handeln erwerben,</li> <li>- erste Erfahrungen in Modellierung machen,</li> <li>- Hilfsmittel zur Visualisierung einfacher mathematischer Zusammenhänge kennenlernen,</li> <li>- ein kleineres Projekt behandeln und darstellen können.</li> </ul>				
Modulprüfung: Leistungsnachweise für beide Veranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Einführung in die Computerorientierte Mathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/unbenotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Computerstruktur, Grundlagen symbolischen und numerischen Rechnens, Maple und Anwendungen, Textverarbeitung mit Latex, Visualisierung, einfache Modellierung und ihre computergerechte Umsetzung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Proseminar</b>				
Lehrform: <b>Proseminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/unbenotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Themen können sein: Analysis, Lineare Algebra, Geometrie, Stochastik mit Maple; Simulation und Visualisierung; Modellierung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Analysis 1, Lineare Algebra, Grundlagen für die Nutzung von Rechnern				

<b>Höhere Analysis</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-HA</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse in der Funktionentheorie erlernen,</li> <li>- ein vertieftes Verständnis für das Studium von Funktionen erwerben,</li> <li>- Querverbindungen von Analysis, Linearer Algebra, Geometrie erkennen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme (TN), Kriterien für Studienleistungen (SL) werden vom Veranstalter bzw. der Veranstalterin festgelegt.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Höhere Analysis</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Lebesgue-Integral, Integration auf Mannigfaltigkeiten und der Gaußsche Integralsatz, Funktionen einer komplexen Variable, Cauchyscher Integralsatz, Residuenkalkül Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra				

<b>Elementare Stochastik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-ES</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich mit Begriffen der Stochastik auf elementarem Niveau vertraut machen,</li> <li>- typische Anwendungen der Stochastik kennenlernen,</li> <li>- erste Erfahrungen mit der stochastischen Modellierung sammeln.</li> </ul>				
Modulprüfung: 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme (TN), Kriterien für Studienleistungen (SL) werden vom Veranstalter bzw. der Veranstalterin festgelegt.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Elementare Stochastik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Verteilungen, Ereignisse, Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Erwartungen, mehrstufige Experimente, Markov-Ketten; Elemente der Statistik und der Informationstheorie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra				

<b>Numerische Mathematik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NM</b>	Kreditpunkte 12	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich vertraut machen mit der Problematik numerischen Rechnens,</li> <li>- Approximationstechniken einschätzen lernen,</li> <li>- Standardalgorithmen der numerischen Mathematik und ihrer Effizienz und Stabilität kennenlernen,</li> <li>- erste Erfahrungen bei der Umsetzung von numerischen Verfahren in Programme sammeln.</li> </ul>				
Modulprüfung: 90-minütige Klausur zum Stoff beider Lehrveranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme (TN), Kriterien für Studienleistungen (SL) werden vom Veranstalter bzw. der Veranstalterin festgelegt.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Matlab-Kurs</b>				
Lehrform: <b>(Vorsemester-)Kurs</b>	SWS —	CP/Wertung 3/unbenotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Sprachelemente, Graphik und Visualisierung, Tools, Programmieren in Matlab Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Numerische Mathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Approximation, Interpolation, Numerische Integration und Differentiation, Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen, Bestimmung von Eigenwerten, Ausgleichsrechnung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra; Matlab				
Bemerkung: Die Veranstaltung kann in englischer Sprache und/oder in geteilter Form angeboten werden: Numerische Analysis (2V + 1 Ü), Numerische Lineare Algebra (2V + 1 Ü)				

<b>Diskrete Mathematik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-DM</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich vertraut machen mit deterministischen und probabilistischen Algorithmen,</li> <li>- ein Verständnis endlicher Strukturen entwickeln,</li> <li>- Standardalgorithmen der Diskreten Mathematik kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: regelmäßige Teilnahme (TN), Kriterien für Studienleistungen (SL) werden vom Veranstalter bzw. der Veranstalterin festgelegt.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Diskrete Mathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Diskrete algebraische Strukturen einschließlich: Euklidischer Algorithmus, Ringe, Chinesischer Restsatz, Eulers phi-Funktion, Fermats kleiner Satz, RSA-Codier- und Unterschriftenschema, Primzahltests, endliche Körper, Codes. Diskrete geometrische Strukturen einschließlich: Polytope, Simplexalgorithmus und lineare Optimierung, Matching, NP-Vollständigkeit Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra				

<b>Allgemeine berufsvorbereitende Veranstaltungen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SK</b>	Kreditpunkte 12	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten erwerben,</li> <li>- Einblicke in die Probleme der Wissensvermittlung gewinnen,</li> <li>- mathematisches Handeln strukturieren lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: Schriftlicher Bericht zu den ersten beiden Veranstaltungen (siehe Tutorienordnung), Klausur oder mündliche Prüfung zur dritten Veranstaltung				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfungen zu BaM-AN, BaM-GS, BaM-TO oder BaM-ES für die ersten beiden Veranstaltungen				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Tutoriumsanleitung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung/Seminar</b>	SWS 2 V/S	CP/Wertung 4 / benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Wesentliche Techniken von Gruppenarbeit, Vorbereitung der mathematischen Themen, Nachbereitung von Tutoriumsverläufen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Tutoriumsleitung</b>				
Lehrform: <b>Tutorium</b>	SWS —	CP/Wertung 5 / benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Es ist eine Tutoriumsgruppe zu einer Lehrveranstaltung im 1. Studienjahr des Bachelor-Studiengangs zu betreuen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Veranstaltung zum Thema „Rhetorik / Medien / Kommunikation“</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3 / unbenotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Es werden wesentliche Techniken der Präsentation und Vermittlung von Wissen vermittelt. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				



<b>Allgemeine berufsvorbereitende Veranstaltungen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SK</b>	Kreditpunkte 12	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Pflichtbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten erwerben,</li> <li>- Einblicke in den Berufsalltag gewinnen,</li> <li>- Aufgaben strukturieren lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: Schriftlicher Praktikumsbericht (siehe Praktikumsordnung) Falls Berufspraktikum (210 Stunden): Klausur oder mündliche Prüfung zur zweiten Veranstaltung				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfungen zu BaM-AN, BaM-GS, BaM-ES für die ersten beiden Veranstaltungen				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Berufspraktikum (300 Stunden)</b>				
Lehrform: <b>Berufspraktikum</b>	SWS —	CP/Wertung 12 / benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Arbeit nach Anleitung am Praktikumsplatz Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
oder				
<b>Berufspraktikum (210 Stunden)</b>				
Lehrform: <b>Berufspraktikum</b>	SWS —	CP/Wertung 9 / benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Arbeit nach Anleitung am Praktikumsplatz Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Veranstaltung zum Thema „Rhetorik / Medien / Kommunikation“</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3 / unbenotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Es werden wesentliche Techniken der Präsentation und Vermittlung von Wissen vermittelt. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

## Anhang 3: Modulbeschreibungen/Bachelor/Vertiefungsbereich

<b>Bachelorarbeit</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-BA</b>	Kreditpunkte 12	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer 9 Wochen	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"><li>- die Anwendung des Theorie- und Methodenwissens auf eine konkrete Aufgabenstellung erlernen,</li><li>- selbständig mathematische Texte erarbeiten lernen,</li><li>- die Darstellung eines Themas gemäß wissenschaftlicher Standards einüben.</li></ul>				
Modulprüfung: Bewertete schriftliche Arbeit				
Zulassungsvoraussetzungen zur Arbeit: Erfolgreiche Absolvierung von Modulen im Umfang von 100 CP einschließlich der Modulprüfung zu BaM-SB-1. Die Anrechnung von Kreditpunkten für Nebenfachmodule ist dabei ausgeschlossen.				
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse aus dem Pflichtbereich und zu den Lehrveranstaltungen des Moduls BaM-SB-1				

Es werden nun vorwiegend Beispiele für Module aus dem Spezialisierungsbereich (BaM-SB-1) beschrieben; weitere Beispiele können hinzukommen. Damit sind auch Beispiele für Module aus dem Wahlpflichtbereich (BaM-WP) beschrieben: sie sind in der Beschreibung bis auf die Einordnung in den Semesterablauf identisch. Hinzugefügt sind die zugeordneten Beispiele für das Modul „Ergänzung zur Spezialisierung“ (BaM-SB-2). Der Rhythmus dieser Module wird jährlich oder zweijährig im Wechsel mit Spezialisierungs- und Wahlpflichtmodulen aus anderen Bereichen erfolgen.

<b>Algebra und Zahlentheorie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Umgang mit algebraischen Strukturen einüben,</li> <li>- Basiswissen für vertiefende Veranstaltungen erwerben,</li> <li>- Querverbindungen von Algebra und Zahlentheorie kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-GS, BaM-AN				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung a: <b>Einführung in Algebra und Zahlentheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Gruppentheorie bis zu den Sylowsätzen, Ringe und Module, Elementare Zahlentheorie, prime Restklassengruppe, quadratisches Reziprozitätsgesetz, Elementares über Körpererweiterungen, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lineare Algebra, Geometrie und Topologie				
Spezialisierung b: <b>Ausgewählte Kapitel aus der Gruppentheorie I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Graphen und freie Gruppen, Präsentierungen, Lineare Gruppen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Einführung in Algebra und Zahlentheorie“				
oder				
Spezialisierung b: <b>Galoistheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Automorphismengruppen algebraischer Körpererweiterungen, insbesondere bei endlichen Körpern und Kreisteilungskörpern, Auflösbarkeit, Normalreihen, einfache Gruppen				
oder				
Spezialisierung b: <b>Elementare Algebraische Geometrie I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Affine und projektive Varietäten, rationale Abbildungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Einführung in Algebra und Zahlentheorie“				
Spezialisierung c: <b>Seminar zu Algebra und Zahlentheorie</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Themen zur Algebra/Zahlentheorie, z. B. „Diophantische Probleme“ oder „Coxetergruppen“ oder „Auflösbare Gruppen“ Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Einführung in Algebra und Zahlentheorie“				

<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Algebra und Zahlentheorie“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in algebraischen Strukturen erwerben,</li> <li>- Anwendungen von Algebra und Zahlentheorie kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung d: <b>Ausgewählte Kapitel aus der Gruppentheorie II</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: z. B. Gruppenoperation auf Bäumen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Algebra und Zahlentheorie				
oder				
Spezialisierung d: <b>Algebraische Zahlentheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Ganze Zahlen in algebraischen Zahlkörpern, eindeutige Primidealzerlegung, Struktur der Einheitengruppe, Auswirkungen auf Fragen der Elementaren Zahlentheorie				
oder				
Spezialisierung d: <b>Elementare Algebraische Geometrie II</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Glatte und singuläre Punkte, Dimension, Theorie der Kurven Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Algebra und Zahlentheorie				
Spezialisierung e: <b>Seminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: z. B. Zahlentheorie in Funktionenkörpern, Bewertungen und lokale Körper, Endliche Präsentierung von Gruppen, Metabelsche Gruppen. In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Algebra und Zahlentheorie				

<b>Kommutative Algebra</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Umgang mit algebraischen Strukturen einüben,</li> <li>- Basiswissen für vertiefende Veranstaltungen erwerben,</li> <li>- Anwendungen algebraischer Strukturen kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-GS				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung a: <b>Einführung in die Kommutative Algebra</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Gruppentheorie, Ringe und Ideale, Primideale, Teilbarkeitstheorie, Moduln über kommutativen Ringen, Lokalisierung und Tensorprodukt Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lineare Algebra, Geometrie und Topologie				
Spezialisierung b: <b>Theorie der Algebren</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Algebren, Hilbertscher Basissatz, Noether-Normalisierung, Hilbertscher Nullstellensatz Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Einführung in die Kommutative Algebra“				
Spezialisierung c: <b>Seminar zur Kommutativen Algebra</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Verschiedene Themen der Kommutativen Algebra Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Einführung in die Kommutative Algebra“				

<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Kommutative Algebra“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in algebraische Strukturen erwerben,</li> <li>- Anwendungen in der Geometrie kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung d: <b>Elementare Algebraische Geometrie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Affine und projektive Varietäten				
Spezialisierung e: <b>Seminar</b>				
Lehrform: Seminar	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Verschiedene vertiefende Themen. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Kommutative Algebra				

<b>Topologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Umgang mit topologischen Strukturen vertiefen,</li> <li>- die grundlegenden Konstruktionen kennenlernen,</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-GS, BaM-TO				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung a: <b>Topologie I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Endliche und unendliche Konstruktionen, Simpliciale Komplexe, kompakte Räume, metrische Räume, unendliche Produkte, Überlagerungstheorie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lineare Algebra, Geometrie und Topologie				
Spezialisierung b: <b>Niederdimensionale Topologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Flächen, 3-Mannigfaltigkeiten, Hierarchien, Schleifensatz Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Topologie I“				
Spezialisierung c: <b>Seminar zu Topologie</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Ausgewählte Themen der Topologie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Topologie I“				

<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Topologie“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in topologische Strukturen erwerben,</li> <li>- Anwendungen der topologischen Strukturen kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung d: <b>Ausgewählte Kapitel aus der Topologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Z.B. Flächenhomöomorphismen oder Blätterungen oder singuläre Flächen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Topologie				
Spezialisierung e: <b>Seminar</b>				
Lehrform: Seminar	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Topologie				

<b>Finanzmathematik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse in Modellierung erwerben,</li> <li>- sich vertraut machen mit der Analyse von Zufälligkeit,</li> <li>- grundlegende Klassen stochastischer Prozesse kennenlernen,</li> <li>- erste Kenntnisse zu Finanzinstrumenten erwerben und sich vertraut machen mit den Grundlagen der mathematischen Theorie,</li> <li>- die Basis für Vertiefungen legen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung über die Inhalte der ersten beiden Veranstaltungen, 60-minütiges Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfungen zu BaM-AN, BaM-GS, BaM-ES				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Stochastische Prozesse</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Markovprozesse, Poisson/Punkt/Erneuerungsprozesse, bedingte Erwartung und Martingale, Brownsche Bewegung, Stochastisches Integral und Ito-Formel Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Elementare Stochastik“				
<b>Einführung in die stochastische Finanzmathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Stochastische Prozesse“				
<b>Seminar zur Finanzmathematik</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Ausgewählte Kapitel der Finanzmathematik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Stochastische Prozesse“				



<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Finanzmathematik“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in die Prinzipien der Finanzmathematik erwerben,</li> <li>- komplexe Modelle der Finanzmathematik kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung d: <b>Stochastische Analysis mit Finanzmathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Diese Vorlesung führt in die stochastische Analysis ein (stochastisches Integral für Semimartingale, Itô-Formel, Maßwechsel, stochastische Differentialgleichungen). Schließlich wird die prominente Black-Scholes-Formel hergeleitet.				
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				
Spezialisierung e: <b>Abschlusseminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert				
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				

<b>Partielle Differentialgleichungen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Unterscheidung und methodische Einordnung verschiedener Typen partieller Differentialgleichungen erlernen,</li> <li>- Kenntnisse über verschiedene Lösungsbegriffe und ihre Bedeutung im Rahmen von Theorie und Anwendung erwerben</li> <li>- grundlegende analytische Methoden zur Behandlung linearer und nichtlinearer partieller Differentialgleichungen einüben</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-GS, BaM-AN				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung a: <b>Lineare Partielle Differentialgleichungen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Darstellungsformeln für Lösungen grundlegender partieller Differentialgleichungen, Greenfunktionen, Sobolevräume, Randwertprobleme für elliptische und parabolische Gleichungen zweiter Ordnung, Existenz und Regularität schwacher Lösungen, Maximumsprinzipien Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Analysis I, Analysis II, Höhere Analysis, Lineare Algebra und Topologie				
Spezialisierung b: <b>Nichtlineare partielle Differentialgleichungen erster Ordnung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Vollständige Integrale, Charakteristiken, Hamilton-Jacobi-Gleichungen, hyperbolische Erhaltungsgleichungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Lineare Partielle Differentialgleichungen “				
oder				
Spezialisierung b: <b>Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: nichtlineare Randwertprobleme, variationelle Methoden, Regularität schwacher Lösungen, nichtlineare Evolutionsgleichungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Lineare Partielle Differentialgleichungen “				
Spezialisierung c: <b>Seminar über partielle Differentialgleichungen</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Themen aus dem Bereich der partiellen Differentialgleichungen, z.B. Symmetrie und geometrische Eigenschaften von Lösungen elliptischer Gleichungen, freie Randwertprobleme, Randwertprobleme für elliptische Gleichungen höherer Ordnung, Partielle Differentialgleichungen aus der Differentialgeometrie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Lineare Partielle Differentialgleichungen “				

<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Partielle Differentialgleichungen“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Einblick in die methodische Behandlung schwierigerer Problemstellungen innerhalb der partiellen Differentialgleichungen gewinnen</li> <li>- ausgewählte Anwendungen der entwickelten Methoden kennenlernen</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Spezialisierung d: Ausgewählte Kapitel der partiellen Differentialgleichungen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Z. B. Elliptische Randwertprobleme höherer Ordnung, Symmetrie und geometrische Eigenschaften von Lösungen elliptischer Randwertprobleme, Randwertprobleme für elliptische Gleichungen höherer Ordnung, Partielle Differentialgleichungen, freie Randwertprobleme				
<b>Spezialisierung e: Seminar</b>				
Lehrform: Seminar	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Partielle Differentialgleichungen				

<b>Lineare und nichtlineare Funktionalanalysis</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Umgang mit abstrakten Begriffen, Methoden und Resultaten der Funktionalanalysis erlernen,</li> <li>- die Einbettung analytischer Probleme in den operatortheoretischen Rahmen einüben</li> <li>- Unterschiede und Wechselbeziehungen zwischen linearer und nichtlinearer Theorie kennenlernen</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-GS, BaM-AN				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung a: <b>Einführung in die lineare Funktionalanalysis</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Normierte Räume, Separabilität und Vollständigkeit, Satz von Baire, stetige lineare Operatoren, Hilberträume, Orthonormalsysteme, Satz von Riesz und adjungierte Operatoren, Satz von Hahn-Banach, Dualität und schwache Konvergenz, Invertibilität und Spektrum, Spektraltheorie kompakter Operatoren Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Analysis I, Analysis II, Höhere Analysis, Lineare Algebra und Topologie				
Spezialisierung b: <b>Abbildungsgrad und Fixpunktsätze für nichtlineare Operatoren</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Abbildungsgrad von Brouwer, Leray-Schauder-Abbildungsgrad, Fixpunktsätze, Anwendungen auf Randwertprobleme Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranst. „Einführung in die lin. Funktionalanalysis“				
oder				
Spezialisierung b: <b>Theorie kritischer Punkte für Variationsprobleme</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Differenzierbarkeitseigenschaften nichtlinearer Operatoren, Gradientenfluss und Deformation von Subniveaumengen, Existenzsätze für kritische Punkte und Anwendungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranst. „Einführung in die lin. Funktionalanalysis“				
oder				
Spezialisierung b: <b>Lineare und nichtlineare einparametrische Halbgruppen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Banachraumwertige Integrale, dissipative Operatoren, stark stetige Halbgruppen, lineare und nichtlineare Evolutionsgleichungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranst. „Einführung in die lin. Funktionalanalysis“				
Spezialisierung c: <b>Seminar über lineare oder nichtlineare Funktionalanalysis</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Themen aus dem Bereich der linearen und/oder nichtlinearen Funktionalanalysis, z.B. Spektraltheorie unbeschränkter Operatoren, globale Verzweigungstheorie, unendlichdimensionale konvexe Analysis, Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranst. „Einführung in die lin. Funktionalanalysis“				

<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Lineare und nichtlineare Funktionalanalysis“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich/zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in funktionalanalytische Problemstellungen und Methoden erwerben,</li> <li>- vermehrt Anwendungen auf Differentialgleichungen und Fragestellungen der mathematischen Physik oder der Differentialgeometrie kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung d: <b>Ausgewählte Kapitel der linearen Funktionalanalysis</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Z. B. Spektraltheorie unbeschränkter Operatoren  oder				
Spezialisierung d: <b>Ausgewählte Kapitel der nichtlinearen Funktionalanalysis</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Z.B. Morsetheorie für unendlichdimensionale Variationsprobleme  Spezialisierung e: <b>Seminar</b>				
Lehrform: Seminar	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich/zweijährig	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-SB-1 Lineare und nichtlineare Funktionalanalysis				

<b>Dynamische Systeme und ihre Numerik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Anwendungsspektrum Dynamischer Systeme kennenlernen,</li> <li>- sich vertraut machen mit den Begriffen der Dynamik,</li> <li>- Verständnis für das Langzeitverhalten entwickeln,</li> <li>- die Prinzipien numerischer Approximation erlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung über die Inhalte der ersten beiden Veranstaltungen, 60-minütiges Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfungen zu BaM-AN, BaM-GS, BaM-NM				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung a: <b>Differentialgleichungen und ihre numerische Behandlung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Differenzgleichungen, Existenz- und Eindeutigkeitsfragen, numerische Approximation, Dynamische Systeme, Stabilität. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Grundlagen für die Nutzung von Rechnern“				
Spezialisierung b: <b>Stochastische und partielle Differentialgleichungen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Stochastische Differentialgleichungen, Approximation von Lösungen, elementare Aussagen über partielle Differentialgleichungen, Anwendungen in der Finanzmathematik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Differentialgleichungen und ihre numerische Behandlung“				
Spezialisierung c: <b>Seminar über Dynamische Systeme oder Numerik</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Themen aus dem Bereich der Dynamischen Systeme und/oder Numerik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Differentialgleichungen und ihre numerische Behandlung“				

<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Dynamische Systeme und ihre Numerik“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in die Theorie Dynamischer Systeme gewinnen,</li> <li>- komplexe Aufgaben analysieren lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Spezialisierung d:				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Ausgewählte Kapitel aus dem Bereich der Spezialisierung „Dynamische Systeme und ihre Numerik“ Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				
Spezialisierung e: <b>Abschlusseminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				

<b>Diskrete und algorithmische Mathematik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Modelle der diskreten und algorithmischen Methoden kennenlernen,</li> <li>- zentrale Verbindungen zwischen diskreten und algorithmischen Methoden und anderen Teilgebieten der Mathematik untersuchen,</li> <li>- ausgewählte Anwendungen der entwickelten Methoden kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung über die Inhalte der ersten beiden Veranstaltungen, 60-minütiges Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfungen zu BaM-AN, BaM-GS				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Kombinatorische Optimierung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Konvexität, lineare Optimierung, kombinatorische Aufgabenstellungen, ganzzahlige Probleme, Graphenprobleme, Approximationsalgorithmen, Optimierungsmodelle der Spieltheorie, semidefinite Optimierung. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Diskrete und algorithmische Geometrie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Polytope, Kombinatorik von Polytopen, Punktfigurationen, polyedrische und algebraische Methoden, Gröbnerbasen. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Kombinatorische Optimierung“				
<b>Seminar über Diskrete Mathematik</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Themen der diskreten und algorithmischen Mathematik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Kombinatorik“				



<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Diskrete und algorithmische Mathematik“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in die Diskrete Mathematik und ihre Verbindungen zu anderen Gebieten gewinnen,</li> <li>- Modelle in einem Spezialbereich studieren.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1. Der Dozent der Lehrveranstaltung kann Studienleistungen in Form von Teilnahme nachweisen zu Übungen zur Voraussetzung zur Modulprüfung machen				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Spezialisierung d: Spezialvorlesung über Diskrete Mathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Ausgewählte Themen mit Blick auf Anwendungen. Wechselnde Themen (z.B. Kombinatorik, semidefinite Programmierung, Gitterpunkte in Polytopen, Diskrete algebraische Strukturen) Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				
<b>Spezialisierung e: Abschlusseminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				

<b>Stochastik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse in Modellierung erwerben,</li> <li>- sich vertraut machen mit der Analyse von Zufälligkeit,</li> <li>- grundlegende Klassen stochastischer Prozesse kennenlernen,</li> <li>- die grundlegenden Begriffe der Stochastik sicher beherrschen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur zur ersten Veranstaltung, 60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung zur zweiten Veranstaltung, 60-minütiges Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfungen BaM-AN, BaM-GS, BaM-ES				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Stochastische Prozesse</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Markovprozesse, Poisson/Punkt/Erneuerungsprozesse, bedingte Erwartung und Martingale, Brownsche Bewegung, Stochastisches Integral und Ito-Formel Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Elementare Stochastik“				
<b>Statistik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: 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, Datenanalyse mit dem statistischen Programmpaket R Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Seminar zur Stochastik oder Statistisches Praktikum</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Themen der Wahrscheinlichkeit oder Statistik, im Statistischen Praktikum auch im Zusammenwirken mit Anwendern Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Stochastische Prozesse“ bzw. „Statistik“ (parallel)				

<b>Ergänzung zur Spezialisierung „Stochastik“</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-SB-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen vertieften Einblick in die Stochastik gewinnen,</li> <li>- Modelle in einem Spezialbereich studieren.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zum zugehörigen Modul BaM-SB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Spezialisierung d: Spezialvorlesung über Stochastik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Ausgewählte Kapitel der Stochastik mit Blick auf Anwendungen. Wechselnde Themen (z. B. Stochastische Analyse von Algorithmen, Algorithmen und Zufälligkeit, Zeitreihen, Vielteilchensysteme) in ca. 3-jährigem Rythmus Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				
<b>Spezialisierung e: Abschlusseminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen aus Modul BaM-SB-1				

Es folgen drei Beispiele für die Realisierung des Moduls BaM-WP, die verschieden von Realisierungen des Moduls BaM-SB-1 sind.

<b>Algebra</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-WP</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse zu algebraischen Strukturen erwerben,</li> <li>- Anwendungsmöglichkeiten in der Geometrie und Zahlentheorie kennenlernen,</li> <li>- Querverbindungen erkennen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-GS				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Wahlpflicht a: <b>Algebra</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Gruppentheorie bis Sylowgruppen, Normalreihen von Gruppen und Modulen, Ringe, Körpererweiterungen, Galoistheorie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lineare Algebra, Geometrie und Topologie				
Wahlpflicht b: <b>Ausgewählte Kapitel aus der Gruppentheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Z.B. Graphen und freie Gruppen, Gruppenoperation auf Bäumen, Präsentierungen, Lineare Gruppen oder Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Algebra“				
Wahlpflicht b: <b>Gitter und quadratische Formen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Gitter und Untergitter, ganzzahlige quadratische Formen, Querverbindungen zur Codierungstheorie, Lagerungsprobleme, Reduktionstheorie, Anwendungen oder Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Algebra“				
Wahlpflicht b: <b>Algebraische Methoden in der Kryptographie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Faktorisierungsproblem, Primzahltests, Public Key Verfahren mit elliptischen Kurven Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Algebra“				
Wahlpflicht c: <b>Seminar zur Algebra</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Themen zur Algebra, z. B. „Kommutative Algebra“ oder „Bewertungen und lokale Körper“, „Coxetergruppen“, „Metabelsche und auflösbare Gruppen“ Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltungen „Algebra“				
Nützliche Vorkenntnisse: Diskrete Mathematik				

<b>Stochastik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-WP</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse in stochastischer Modellierung erwerben,</li> <li>- grundlegende Klassen stochastischer Prozesse kennenlernen,</li> <li>- die grundlegenden Begriffe der Stochastik sicher beherrschen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-ES				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Wahlpflicht a: <b>Stochastische Prozesse</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Markovprozesse, Poisson/Punkt/Erneuerungsprozesse, bedingte Erwartung und Martingale, Brownsche Bewegung, Stochastisches Integral und Itô-Formel Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Elementare Stochastik“				
Wahlpflicht b: <b>Statistik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>4./6. Semester</b>
Inhalt: Darstellen von Daten, Lage und Skala, Schätzen mit Konfidenz, Testen von Hypothesen (Permutationstest, <i>t</i> -Test, Chi-Quadrat-Test), Likelihood, Lineare Modelle, Varianzanalyse, Regression und Korrelation, Datenanalyse mit dem statistischen Programmpaket R Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
oder				
Wahlpflicht b: <b>Spezialvorlesung über Stochastik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Ausgewählte Kapitel der Stochastik mit Blick auf Anwendungen. Wechsende Themen (z.B. Stochastische Analyse von Algorithmen, Algorithmen und Zufälligkeit, Zeitreihen, Vielteilchensysteme) in ca. 3-jährigem Rhythmus Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Stochastische Prozesse“				
Wahlpflicht c: <b>Statistisches Praktikum</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Themen aus der Statistik, auch im Zusammenwirken mit Anwendern Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Statistik“				
oder				
Wahlpflicht c: <b>Seminar zur Stochastik</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Elementare Stochastik“				

<b>Gruppen/Topologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-WP</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Vertiefungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse zu algebraischen/topologischen Strukturen erwerben,</li> <li>- das Wechselspiel von Gruppentheorie und Topologie verstehen lernen,</li> <li>- grundlegende Begriffe der algebraischen Topologie sicher beherrschen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Bestandene Modulprüfung zu BaM-GS, BaM-TO				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Wahlpflicht a: <b>Einführung in die algebraische Topologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Topologische Gruppen, Kompaktheit, algebraische Methoden Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lineare Algebra, Geometrie und Topologie				
Wahlpflicht b: <b>Geometrische Gruppentheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Fundamentalgruppe, Gruppen auf CW-Komplexen, etc. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: „Einführung in die algebraische Topologie“				
Wahlpflicht c: <b>Seminar über geometrische Gruppentheorie</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Z.B. „Fuchssche Gruppen“ Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: „Einführung in die algebraische Topologie“				
Nützliche Vorkenntnisse: Geometrie, Diskrete Mathematik				

## Anhang 4: Modulbeschreibungen/Bachelor/Nebenfach

Hier sind die Nebenfächer „Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Finanzwirtschaft (Finance), Informatik, Experimentelle Physik, Theoretische Physik, Geowissenschaften, Biologie, Chemie, Meteorologie“ ausgeführt.

**Beachte: Es empfiehlt sich, die Modulbeschreibungen hier mit den Modulbeschreibungen in den Ordnungen der anbietenden Fachbereiche zu vergleichen, da sie zusätzliche Informationen in einer möglicherweise anderen Systematik anbieten. Insbesondere die Inhalte der Lehrveranstaltungen sind dort aktuell beschrieben.**

## Nebenfach Betriebswirtschaftslehre–FB2

Das Nebenfach umfasst die Teile „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Betriebswirtschaftliche Basiskurse“, die ihrerseits in insgesamt vier Module aufgeteilt sind. Dazu kommt ein Modul „Wirtschaftsinformatik“, der in der Verantwortung des FB 12/Informatik angeboten wird.

<b>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre: Finanzen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFBW1</b>	Kreditpunkte 5	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: In der Regel 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Finanzen 1/(OFIN)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Allgemeine Grundlagen der Finanzen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre: Marketing</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFBW2</b>	Kreditpunkte 5	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: In der Regel 90-minütige Klausur pro Lehrveranstaltung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Marketing 1/(OMAR)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Allgemeine Grundlagen des Marketings Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Betriebswirtschaftliche Basiskurs: Rechnungswesen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFBW3</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jedes Semester	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: In der Regel 90-minütige Klausur pro Lehrveranstaltung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Modulbeauftragte: Bekanntgabe auf der Homepage des Fachbereichs				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Accounting 1/(BACC)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 2 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jedes Semester	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Cost Accounting Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFBW1, BaM-NFBW2				



<b>Betriebswirtschaftliche Basiskurs: Management</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFBW4</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jedes Semester	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: In der Regel 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Modulbeauftragte: Bekanntgabe auf der Homepage des Fachbereichs				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Management 1/(BMGT)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 2 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jedes Semester	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Unternehmensführung und Entscheidung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFBW1, BaM-NFBW2				

<b>Wirtschaftsinformatik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFBW5</b>	Kreditpunkte 2	Rhythmus: jährlich	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: - ein grundlegende Methoden der Wirtschaftsmathematik erlernen, - einen Überblick über betriebliche Informationsverarbeitung erwerben, - strategische Aspekte von Systemarchitekturen kennenlernen.				
Modulprüfung: In der Regel 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Modulbeauftragte: Bekanntgabe auf der Homepage des Fachbereichs				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Wirtschaftsinformatik in a Nutshell</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 2/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Arbeitsfeld eines Wirtschaftsinformatikers, Beispiele aus der Praxis Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

## Nebenfach Volkswirtschaftslehre–FB2

Das Nebenfach umfasst die Bereiche „Einführung in die Volkswirtschaftslehre, Volkswirtschaftlicher Basiskurs“. Dazu kommt ein Modul „Wirtschaftsinformatik“, der in der Verantwortung des FB 12/Informatik angeboten wird.

<b>Einführung in die Volkswirtschaftslehre</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFVW1</b>	Kreditpunkte 10	Rhythmus: jedes Semester	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: In der Regel eine 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Einführung in die Volkswirtschaftslehre/(OVWL)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 10/benotet	Rhythmus jedes Semester	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: In der Lehrveranstaltung werden die verschiedenen Bereiche der Volkswirtschaft sowie Methoden und Inhalte des Fachs dargestellt. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Volkswirtschaftlicher Basiskurs</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFVW2</b>	Kreditpunkte 12	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung:				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Modulbeauftragte: Bekanntgabe auf der Homepage des Fachbereichs				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Mikroökonomie/(BMIK)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V + 3 Ü	CP/Wertung 12/benotet	Rhythmus jedes Semester	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Die Lehrveranstaltung beinhaltet die international anerkannten mikroökonomischen Themen jedes volkswirtschaftlichen Studiums Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFVW1				
oder				
<b>Makroökonomie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V + 3 Ü	CP/Wertung 12/benotet	Rhythmus jedes Semester	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Die Lehrveranstaltung beinhaltet die international anerkannten makroökonomischen Themen jedes volkswirtschaftlichen Studiums Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFVW1				

<b>Wirtschaftsinformatik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFBW5</b>	Kreditpunkte 2	Rhythmus: jährlich	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegende Methoden der Wirtschaftsmathematik erlernen,</li> <li>- einen Überblick über betriebliche Informationsverarbeitung erwerben,</li> <li>- strategische Aspekte von Systemarchitekturen kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: In der Regel 90-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Modulbeauftragte: Bekanntgabe auf der Homepage des Fachbereichs				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Wirtschaftsinformatik in a Nutshell</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 2/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Arbeitsfeld eines Wirtschaftsinformatikers, Beispiele aus der Praxis Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

## Nebenfach Finanzwirtschaft (Finance) – FB2

<b>Finanzwirtschaft</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFFW1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer dreisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: 30-minütige Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Finanzwirtschaft 1 (Fundamentals of Finance)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Finanzwirtschaft 2 (Markets and Institutions)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Finanzwirtschaft 1				
<b>Finanzwirtschaft 3 (Corporate Finance)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Finanzwirtschaft 1				

<b>Spezialisierung (Special topic)</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFFW2</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Prüfungsvorleistungen: keine				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFBW1				
Modulbeauftragte: Bekanntgabe auf der Homepage des Fachbereichs				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Vorlesung nach Wahl (siehe unten)</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>

Spezialisierungsangebot „Finance“ (jeweils 2 V + 1 Ü / 6 CP): jeweils nach aktuellem Angebot.

## Nebenfach Informatik – FB 12

Programmierung 1				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFI-1</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Sprachparadigmen und –konzepte für Algorithmen, Programme und Daten erlernen,</li> <li>- den Unterschied zwischen Syntax und Semantik einer Programmiersprache verstehen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: 120-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Grundlagen der Programmierung 1				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Elementare Einführung in die Informatik, Elemente und Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen: datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Datentypen; Elemente des Softwareengineerings, Grundlagen von Betriebssystemen, Rechnernetze und Verteilte Systeme Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Aus den folgenden Beschreibungen sind Module im Umfang von mindestens 15 CP zu wählen.

<b>Datenstrukturen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFI-2</b>	Kreditpunkte 5	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse über fundamentaler Datenstrukturen erwerben,</li> <li>- die Fähigkeit, den Prozess des Entwurfs und der Analyse von Datenstrukturen eigenständig durchführen zu können, erwerben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: Jeweils 180-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Datenstrukturen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Laufzeitanalyse und Speicherplatzbedarfsanalyse, elementare Datenstrukturen wie Listen, Keller und Warteschlangen, Bäume und Graphen. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Grundlagen 1</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFI-3</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse über fundamentaler Algorithmen erwerben,</li> <li>- die Fähigkeit, den Prozess des Entwurfs und der Analyse von Algorithmen eigenständig durchführen zu können, erwerben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: Jeweils 180-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Algorithmentheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Allgemeine Methoden für den Entwurf von Algorithmen, Algorithmen für Ordnungsprobleme und Graphenprobleme, Algorithmentypen bzw. Entwurfsmethoden wie Greedy-Algorithmen, Teile-und-Beherrsche und dynamisches Programmieren, Konzept der NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Hardwarearchitekturen und Rechensysteme</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFI-4</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Modellierung des Verhaltens und der Struktur digitaler Systeme erlernen,</li> <li>- befähigt werden zur Spezifikation, Optimierung und Realisierung digitaler Systeme auf verschiedenen Abstraktionsebenen,</li> <li>- die wichtigsten strukturellen und operationellen Eigenschaften eines Prozessors bis hin zur Schnittstelle mit der Software verstehen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: 120-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Hardwarearchitekturen und Rechensysteme</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Einführung in den Aufbau und Entwurf digitaler Systeme, Einblicke in typische Entwurfsstrategien, Entwurf digitaler Schaltnetze und Schaltwerke, Entwurf sequentieller Systeme, Hardwarebeschreibungssprache. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Programmierung 2</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFI-5</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertraut sein mit den Programmiersprachenkonzepten Syntax und Semantik,</li> <li>- Kenntnisse zu funktionaler und objektorientierter Programmierung erwerben,</li> <li>- die Verwaltung großer Datenbestände einüben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: 120-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Grundlagen der Programmierung 2</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Funktionale Programmierung, Rekursion und Iteration, Typisierung, Operationale Semantik für funktionale Programmiersprachen, parallele Programmierkonzepte; Einführung in die objektorientierte Programmierung und Datenbanksysteme. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

## Nebenfach Experimentelle Physik – FB13

<b>Einführung in die Physik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFEP-1</b>	Kreditpunkte 16	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse der klassischen Physik erwerben,</li> <li>- visuell viele der Schlüsselexperimente der Physik kennenlernen,</li> <li>- eingeführt werden in Konzepte und Arbeitsweisen der Physik.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmässige und erfolgreiche Teilnahme an allen Übungen dieses Moduls				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Experimentalphysik 1: Mechanik und Thermodynamik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Newtonsche Mechanik, Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze, Stossgesetze, Schwingungen, Rotation, Gravitation, Himmelsmechanik. Ideales Gas, Osmose, Zustandsänderung, Gleichgewicht/Nichtgleichgewicht, Entropie, Kreisprozesse, reale Gase, Phasenumwandlung. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Experimentalphysik 2: Elektrodynamik und Optik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Elektrostatik, Magnetostatik, statische Felder, zeitlich veränderliche Felder, Schwingkreis, elektromagnetische Wellen, Maxwellsche Gleichungen. Wellenoptik, elektromagnetische Wellen in Materie, Fresnel-Gleichungen, geometrische Optik, optische Instrumente Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				



<b>Anfängerpraktikum</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFEP-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundtechniken des Experimentierens kennenlernen,</li> <li>- befähigt werden zur kritischen Einschätzung der Verlässlichkeit experimenteller Daten.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmässige und erfolgreiche Teilnahme				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Anfängerpraktikum 1</b>				
Lehrform: <b>Praktikum</b>	SWS 4 P	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Versuche zur Mechanik, Optik, Wärmelehre Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Vorlesung „Experimentalphysik 1“				
oder				
<b>Anfängerpraktikum 2</b>				
Lehrform: <b>Praktikum</b>	SWS 4 P	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Versuche zur Elektrizitätslehre Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Vorlesung „Experimentalphysik 1“				

## Nebenfach Theoretische Physik – FB13

Theoretische Physik A				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFTP-1</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsweisen der theoretischen Physik kennenlernen,</li> <li>- die theoretische Modellbildung erlernen,</li> <li>- Einblick in die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge gewinnen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen dieses Moduls				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik I				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Newtonsche Mechanik, Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze, Rotation, Schwingungen, Gravitation, Himmelsmechanik. Relativistische Mechanik, Vektorrechnung, lineare Differentialgleichungen, komplexe Zahlen, elementare Vektoranalysis Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Theoretische Physik B				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFTP-2</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweimestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung in der klassischen Mechanik und der Elektrodynamik lernen,</li> <li>- Einblick in die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge gewinnen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Theoretische Physik 2 (Mechanik II)				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Lagrangesche und Hamiltonsche Formulierung der Mechanik, Poisson-Klammern, Hamilton-Jakobi-Theorie, Kreiseltheorie, klassische Feldtheorie, Elemente der Hydrodynamik, Tensorrechnung, Eigenwertprobleme, Variationsrechnung, partielle Differentialgleichungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFTP-1				
Theoretische Physik 3 (Elektrodynamik)				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Elektrostatik, Magnetostatik, elektromagnetische Wellen, Maxwellsche Gleichungen und ihre Anwendung, Eichung, retardierte Greensfunktion, Elemente der theoretischen Optik, Hohlleiter, Antennen, Lagrange-Formulierung, spezielle Relativitätstheorie der elektromagnetischen Phänomene, orthogonale Funktionensysteme, spezielle Funktionen, partielle Differentialgleichungen, Greensfunktionen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: BaM-NFTP-1, Vorlesung „Theor. Physik 2“				

## Nebenfach Geowissenschaften – FB11

Option A, Vertiefung Geophysik (BaM-NFGW-1, BaM-NFGW-2 und BaM-NFGW-3 oder BaM-NFGW-4) Insgesamt 25,25 CP

Option B, Vertiefung Kristallographie (BaM-NFGW-1, BaM-NFGW-5 und BaM-NFGW-6) Insgesamt 25,25 CP

<b>Geowissenschaften</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFGW-1</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweimestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zusammenhänge von Plattentektonik, Stoffkreisläufen, chemischer und biologischer Evolution erkennen,</li> <li>- mit einfachen makroskopischen Mitteln die wichtigsten Mineralien, Gesteine und Fossilien beschreiben und unterscheiden lernen,</li> <li>- die Grundlagen zur qualitativen und quantitativen Auswertung geologischer Karten erlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: kumulativ: Teilprüfung in jeder Lehrveranstaltung				
Prüfungsvorleistungen: keine				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>System Erde</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 4 V	CP/Wertung 2.5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Überblick über das Zusammenwirken endogener und exogener Prozesse, Aufbau der Erde, Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Lithosphäre. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Geomaterialien</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V/Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Minerale, Gesteine, Fossilien Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Kartenkunde</b>				
Lehrform: <b>Übungen</b>	SWS 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Was sind geologische Karten, wie werden sie hergestellt und ausgewertet, einfache Verfahren zur Konstruktion von Karten Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Geophysik I</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFGW-2</b>	Kreditpunkte 6.25	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweimestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - die Grundlagen der Geophysik und Gesteinsphysik erlernen.				
Modulprüfung: kumulativ: Modulabschlussprüfung, Hausarbeit mit Berichtcharakter				
Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben zur „Geophysik“				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Einführung in die Geophysik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V/Ü	CP/Wertung 3.75/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Grundlagen der Geophysik, Methoden der Angewandten Geophysik, Allgemeine Geophysik (Seismologie, Geodynamik, Thermik, Magnetismus, Figur und Schwere der Erde) Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Physik I (Teilnahmenachweis)				
<b>Gesteinsphysik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V/Ü	CP/Wertung 2.5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Versuche zur Elektrizitätslehre Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Vorlesung „Experimentalphysik 1“				

<b>Geophysik II</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFGW-3</b>	Kreditpunkte 10	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweimestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - die Kenntnisse über geophysikalische Grundlagen vertiefen, - methodische Ansätze erarbeiten, mit Hilfe derer geophysikalische Strukturen und Prozesse im Erdinnern untersucht werden können.				
Modulprüfung: kumulativ				
Prüfungsvorleistungen: Zwei Leistungsnachweise zu Übungen, ein Leistungsnachweis zu einem Referat mit Ausarbeitung in einem Seminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				

Die Wahl der Lehrveranstaltungen zu diesem Modul kann erfolgen aus:

Seismologie	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Magnetismus der Erde	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Figur und Schwere der Erde	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Geodynamik I	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Geodynamik II	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Inversion geophysikalischer Daten	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Numerische Methoden in der Geophysik	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Geophysikalisches Seminar-1	1 S		5./6. Semester

<b>Geophysik III</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFGW-4</b>	Kreditpunkte 10	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Grundlagen der Modellierung, Instrumententechnik, Datenerhebung, Auswerteverfahren und Interpretation der Daten erarbeiten.				
Modulprüfung: kumulativ				
Prüfungsvorleistungen: Zwei Leistungsnachweise zu Übungen, ein Leistungsnachweis zu einem Referat mit Ausarbeitung in einem Seminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				

Die Wahl der Lehrveranstaltungen zu diesem Modul kann erfolgen aus:

Angewandte Seismik	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Angewandte Gravimetrie und Magnetik	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Angewandte Geoelektrik I	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Angewandte Geoelektrik II	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Digitale Signalverarbeitung	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Geodynamik II	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Geothermie und Bohrlochverfahren	2 V	1 Ü	5./6. Semester
Geophysikalisches Seminar-2	1 S		5./6. Semester

<b>Mineralogie I</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFGW-5</b>	Kreditpunkte 6.25	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - ein Verständnis der Beziehung zwischen atomaren Baueinheiten und makroskopischen physikalischen Eigenschaften der Minerale erarbeiten.				
Modulprüfung: kumulativ				
Prüfungsvorleistungen: keine				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Einführung in die Mineralogie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V/Ü	CP/Wertung 2.5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Atomarer Aufbau und Bildungsbedingungen der Minerale, räumliche Anordnung der Bausteine, technische Verwendung der Minerale Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Kristallographie/Kristallchemie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V/Ü	CP/Wertung 3.75/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Kristallstruktur von Mineralen, Symmetrie und kristallchemische Grundprinzipien des Aufbaus kristalliner Materie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Kristallographie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFGW-6</b>	Kreditpunkte 6.25	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: kumulativ				
Prüfungsvorleistungen: Der Besuch aller Veranstaltungen des Moduls ist nachzuweisen (4 Teilnahmenachweise)				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss von Modul BaM-NFGW-5				

Die Wahl der Lehrveranstaltungen zu diesem Modul kann erfolgen aus:

Kristallstrukturbestimmung	3 V	5./6. Semester
Kristallchemie	2 V	5./6. Semester
Mineralphysik	2 V	5./6. Semester
Kristallographisches Seminar	1 S	5./6. Semester

## Nebenfach Biologie – FB15

<b>Struktur und Funktion der Organismen</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-1</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - sich ein komplexes Faktenwissen zum Bau und zur Funktion pflanzlicher und tierischer Zellen, Gewebe, Organe und Organismen unter Berücksichtigung funktioneller und evolutionäre Zusammenhänge aneignen.				
Modulprüfung: Kumulativ: zwei jeweils 60-minütige Klausuren über den Lehrstoff.				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Struktur und Funktion der Organismen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 4 V	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: 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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Diversität der Organismen und Lebensräume</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-2</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - sich Kenntnisse und Einsichten erwerben zur Diversität, Evolution und Ökologie von Organismen in verschiedenen Lebensräumen und unterschiedlicher Verwandtschaftsgruppen.				
Modulprüfung: Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Abschluss des Moduls BaM-NFB-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Diversität der Organismen und Lebensräume</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 4 V	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
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 Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse aus Modul BaM-NFB-1				

<b>Grundlagen der Bioinformatik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-3</b>	Kreditpunkte 3	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen, Prinzipien bioinformatischer Algorithmen kennenlernen und diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten beurteilen und einsetzen zu können.</li> </ul>				
Modulprüfung: 120-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Grundlagen der Bioinformatik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 2 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Prinzipien der Mustererkennung in Sequenzen und Strukturen biologischer Makromoleküle und ihrer Liganden (Algorithmen und Datenstrukturen, Datenbanken, maschinelles Lernen); Methoden und aktuelle Anwendungen (Fallstudien) Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Aus der folgenden Modulliste ist ein Modul zu wählen.

<b>Biochemie und Zellbiologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-4</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die chemische Struktur der Basismoleküle des Lebens (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren etc.) kennenlernen,</li> <li>- befähigt werden, die primären Stoffwechselwege der Energiegewinnung und den Aufbau und die Organisation von Zellen zu verstehen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: zwei 60-minütige Klausuren				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Biochemie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Aminosäuren und Proteinstrukturen, Enzyme und ihre Funktionsweise, der Primär-Fettsäure und Aminosäurestoffwechsel, Energiegewinnung, Aufbau von Zellmembranen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Zellbiologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: 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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				



<b>Molekularbiologie und Genetik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-5</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Übersicht über die verschiedenen Teilgebiete der Molekularbiologie und Genetik erwerben,</li> <li>- befähigt werden, 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).</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: zwei 60-minütige Klausuren				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Molekularbiologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: 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.. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Genetik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Methoden und ihrer Aussagekraft für die Konstruktion gentechnisch veränderter Organismen (Kreuzungsanalyse, Hybridisierungsverfahren, Genomsequenzierung, genetischer Fingerabdruck, Knock-out-Tiere, usw.). Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Ökologie und Evolution</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-6</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweimestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis grundlegender ökologischer und evolutionsbiologischer Zusammenhänge erwerben,</li> <li>- sich Kenntnisse über ökologische und evolutionsbiologische Grundbegriffe und über die flächenmäßig bedeutendsten einheimischen Ökosysteme aneignen,</li> <li>- grundlegende Mechanismen der Evolution verstehen,</li> <li>- einen Überblick über Modelle zur Entwicklung von Stoffwechsel, Zellen, Prokaryonten, Eukaryonten, Pflanzen, Tieren und dem modernen Menschen gewinnen,</li> <li>- exemplarische Kenntnisse von Evolutionslinien und Radiationen erwerben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: zwei 60-minütige Klausuren				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Ökologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
<p>Inhalt:</p> <p>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.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: erfolgreicher Abschluss des Moduls BaM-NFB-1.</p>				
<b>Evolutionsbiologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
<p>Inhalt:</p> <p>Die Vorlesung Evolutionsbiologie gibt eine Einführung in Probleme der modernen Evolutionsbiologie und vermittelt gleichzeitig exemplarische Einblicke in Evolutionslinien und Radiationen bei verschiedenen Organismengruppen.</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: erfolgreicher Abschluss des Moduls BaM-NFB-1.</p>				

<b>Neurobiologie und Tierphysiologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-7</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweimestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Strukturen neuronaler und stoffwechselphysiologischer Funktionssysteme auf zell- und Organniveau kennenlernen,</li> <li>- die Physiologie von Körperfunktionen aufgrund deren zellulärer und molekularer Organisation verstehen,</li> <li>- die Fähigkeit erwerben, den Zusammenhang zwischen Organstruktur und -funktion zu erkennen,</li> <li>- Organsysteme vergleichbarer Funktion auf unterschiedlichen tierischen Organisationsstufen überblicken,</li> <li>- mögliche Einfluss-Bereiche interner (z.B. Hormonfaktoren) und externer Faktoren (z.B. Medikamente) erkennen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: zwei 60-minütige Klausuren				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Neurobiologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: 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 Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Tierphysiologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: ,Sinnesphysiologie und Sinnesverarbeitung an ausgewählten Beispielen, stoffwechselphysiologische Funktionssysteme (Atmung, Exkretion, Verdauung, Thermoregulation, Fortpflanzung, integrative Steuerung etc.). Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFB-8</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Mikrobiologie und der Pflanzenphysiologie erwerben,</li> <li>- Fachbegriffe sicher beherrschen und richtig anwenden können,</li> <li>- einen Einblick in die physiologischen Prozesse und deren Koordination auf der molekularen, zellulären und organismischen Ebene gewinnen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: zwei 60-minütige Klausuren				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Pflanzenphysiologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: 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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Mikrobiologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: 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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

## Nebenfach Chemie – FB14

Grundlagen der Chemie				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-1</b>	Kreditpunkte 7.5	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie erlernen.				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Chemie für Naturwissenschaftler				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 1 Ü	CP/Wertung 7.5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Allgemeine chemische Zusammenhänge, anorganische Chemie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Einführung in die Computerchemie				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-2</b>	Kreditpunkte 4.5	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - einen Einblick in die in der Chemie wichtigen Methoden der Quantenchemie gewinnen.				
Modulprüfung: Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine, siehe jedoch nützliche Kenntnisse				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Theoretische Chemie II				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Kraftfeldmodelle; Grundlagen der Molekülorbital-Theorie; Slater-Determinanten; Hartree-Fock-Ansatz; Self-Consistent-Field-Verfahren; Basissatz; Elektronenkorrelation; Dichtefunktionaltheorie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse aus dem Modul „Einführung in die Quantenmechanik“ sind empfehlenswert				
Theoretische Chemie				
Lehrform: <b>Praktikum</b>	SWS 2 P	CP/Wertung 1.5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Kraftfeldmodelle; Grundlagen der Molekülorbital-Theorie; Slater-Determinanten; Hartree-Fock-Ansatz; Self-Consistent-Field-Verfahren; Basissatz; Elektronenkorrelation; Dichtefunktionaltheorie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Anmeldung ist erforderlich				

Aus den folgenden Modulen BaM-NFCH-3, . . . , BaM-NFCH-12 sind Module mit mindestens insgesamt 12 CP zu wählen.

<b>Anorganische Chemie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-3</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - befähigt werden, theoretische Kenntnisse bei der Durchführung quantitativer und qualitativer Analysen, Herstellung chemischer Präparate umzusetzen.				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreiche Teilnahme am Modul BaM-NFCH-1				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Chemisches Praktikum und Seminar für Naturwissenschaftler</b>				
Lehrform: <b>Praktikum und Seminar</b>	SWS 4 P/S	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jedes Semester	Studienverlauf: <b>4. /5. Semester</b>
Inhalt: Vermittlung grundsätzlicher labortechnischer Arbeitsweisen, quantitative Analysen, qualitative Analysen, einfache Präparate Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFTP-1				

<b>Festkörperchemie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-4</b>	Kreditpunkte 3	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Struktur, Eigenschaften und Verwendung von anorganischen Festkörpern kennenlernen.				
Modulprüfung: Abschlussklausur oder mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Anorganische Chemie II</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
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 Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Analytische Methoden</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-5</b>	Kreditpunkte 3	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - ein Verständnis der theoretischen Grundlagen der Trennverfahren sowie der elektroanalytischen und spektroskopischen Methoden der analytischen Chemie entwickeln.				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Analytische Chemie II</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Trennverfahren, elektroanalytische Methoden, Spektrometrie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Grundlagen der Organischen Chemie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-6</b>	Kreditpunkte 7,5	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- für eine gegebene Molekularformel die korrekte Anzahl von Stereoisomeren bestimmen können,</li> <li>- die wichtigsten Reaktionstypen der Organischen Chemie kennen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Organische Chemie I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 1 Ü	CP/Wertung 7.5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Stereochemie, Chiralität und Symmetrie; Topizität, Konformationsanalyse, grundlegende Reaktionen der organischen Chemie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Thermodynamik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-7</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Grundlagen der Thermodynamik und der Elektrochemie kennenlernen und anwenden können.</li> </ul>				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Physikalische Chemie I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 1 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsfunktionen, Phasengleichgewichte, chemische und elektrochemische Gleichgewichte Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Statistische Thermodynamik und Kinetik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-8</b>	Kreditpunkte 4.5	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den Grundlagen der statistischen Thermodynamik und Kinetik vertraut werden,</li> <li>- die Methoden und Verfahren einüben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Physikalische Chemie II</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4.5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
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 Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Molekulare Spektroskopie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-9</b>	Kreditpunkte 4.5	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis der theoretischen Grundlagen der Molekularen Spektroskopie entwickeln.</li> </ul>				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Physikalische Chemie III</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4.5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Molekülbau, theoretische Näherungen, zeitabhängige Quantenmechanik, Rotations-, Schwingungs- und optische Spektroskopie, Raman- und Photoelektronenspektroskopien, Auswahlregeln und Anwendungen, Photophysik und Photochemie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				



<b>Physikalisch-Chemische Experimente</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-10</b>	Kreditpunkte 5.5	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - die in den Modulen Thermodynamik, Statistische Thermodynamik und Kinetik oder Molekulare Spektroskopie vermittelten Grundlagen durch eigene Versuche vertiefen.				
Modulprüfung: Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Physikalische Chemie für Mathematiker und Informatiker</b>				
Lehrform: <b>Praktikum</b>	SWS 8 P	CP/Wertung 5,5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Inhalt: Experimente zur Thermodynamik, Elektrochemie, Kinetik und Spektroskopie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: 2 der drei Module Thermodynamik, Statistische und Thermodynamik und Kinetik, Molekulare Spektroskopie				

<b>Einführung in die Quantenmechanik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-11</b>	Kreditpunkte 6	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - ein Verständnis der in der Chemie notwendigen Grundlagen der Quantenmechanik entwickeln.				
Modulprüfung: Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Theoretische Chemie I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 1 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Grenzen der klassischen Mechanik, Postulate und Grundlagen der Quantenmechanik, einfachste Systeme der Quantenmechanik, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Elektronenstruktur von Atomen und zweiatomigen Molekülen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Technische Chemie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFCH-12</b>	Kreditpunkte 3	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis für technische Prozesse und Zusammenhänge entwickeln,</li> <li>- vertraut werden mit der Denkweise in der Industrie,</li> <li>- die Bedeutung von Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz, Sicherheit, Personal- und Rechtsfragen kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Klausur oder Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Abschlussprüfung zum Modul „Grundlagen der Organischen Chemie“				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Technische Chemie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung (mit Exkursion)</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Zur Exkursion ist eine Anmeldung erforderlich				

## Nebenfach Meteorologie – FB11

Für das Nebenfach Meteorologie ist aus den Module BaM-NFM-1 und BaM-NFM-2 mindestens eines verpflichtend zu wählen. Aus den Module BaM-NFM-3 bis BaM-BFM-15 sind zusätzlich Module zu wählen, um insgesamt mindestens 24 CP zu erreichen.

<b>Allgemeine Meteorologie und Klimatologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-1</b>	Kreditpunkte 10	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Allgemeine Meteorologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 6/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Allgemeine Klimatologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Atmospheric Dynamics</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-2</b>	Kreditpunkte 10	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweisemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an allen Übungen dieses Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Atmospheric Dynamics 1</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 2 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Atmospheric Dynamics 2</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 2 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Atmospheric Dynamics 1				

<b>Numerical Weather Prediction und Wetterbesprechung</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-3</b>	Kreditpunkte 5	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-2. Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen dieses Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Numerical Weather Prediction</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: BaM-NFM-2				
<b>Wetterbesprechung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 1 V	CP/Wertung 1/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine.				

<b>Physik und Chemie der Atmosphäre 1</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-4</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-1, Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen dieses Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Physik und Chemie der Atmosphäre 1</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 7/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: BaM-NFM-1				

<b>Atmosphärendynamik 3</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-5</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur.				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-2, regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen diese Moduls				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Atmosphärendynamik 3</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 7/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFM-2				

<b>Meteorologisches Praktikum</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-6</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung, unbenotet.				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-1, regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen diese Moduls				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Meteorologisches Instrumentenpraktikum</b>				
Lehrform: <b>Praktikum</b>	SWS 2 PR	CP/Wertung 4/unbenotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFM-1				

<b>Meteorologisches Seminar</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-7</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jedes Semester	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Seminararbeit mit Vortrag, unbenotet.				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Module BaM-NFM-1, BaM-NFM-2, regelmäßige Teilnahme				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Seminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/unbenotet	Rhythmus jedes Semester	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Module BaM-NFM-1 und BaM-NFM-2.				

<b>Klima</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-8</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: zweijährig	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Klimawandel</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Einführung in die Atmosphärenchemie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-9</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an Vorlesung und Übungen.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Einführung in die Atmosphärenchemie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Atmosphärische Nukleation</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-10</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Klausur oder Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an Vorlesungen und Übungen				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Nukleation: Grundlagen und Theorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Atmosphärische Strahlung</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-11</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Klausur oder Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-1. Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Atmosphärische Strahlung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFM-1				

<b>Mesoskalige atmosphärische Prozesse</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-12</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Klausur oder Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-2. Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Mesoskalige Prozesse</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>5./6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFM-2				

<b>Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-13</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Klausur oder Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-1. Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>5./6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFM-1				

<b>Klimasystemmodellierung</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-14</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Klausur oder Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-1. Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Klimasystemmodellierung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>5./6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFM-1				

<b>Synoptik</b>				
Modul-Nr.: <b>BaM-NFM-15</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Modulprüfung: Klausur oder Mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Modul BaM-NFM-1. Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Synoptische Meteorologie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>5./6. Semester</b>
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFM-1				

## **Anhang 5: Modulbeschreibungen/Master/Wahlpflichtbereich**

Die Lehrveranstaltungen in den Modulen im Wahlpflichtbereich sind zum Teil identisch mit denen in Modulen im Wahlpflicht- und Spezialisierungsbereichs des Bachelor-Studiengangs. Die Module können für beide Wahlpflichtrealisierungen (MaM-WP-1 und MaM-WP-2 (in umgestellter Reihenfolge)) Verwendung finden.



<b>Homologische Algebra</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-WP-1</b>	Kreditpunkte 14	Rhythmus: zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Einblick gewinnen in eine abstrakte algebraische Technik, die in vielen Teilen der Mathematik verwendet wird.				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss beider Veranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Leistungsnachweis zur ersten Veranstaltung				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Wahlpflicht 1a: <b>Einführung in die homologische Algebra</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Projektive und injektive Moduln, derivierte Funktoren, Gruppen(co)homologie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Algebra/Gruppentheorie				
Wahlpflicht 1b: <b>Ausgewählte Kapitel aus der Cohomologietheorie der Gruppen I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Endlichkeitseigenschaften, Euler-Charakteristik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Teil I oder eine vergleichbare Veranstaltung				
Nützliche Vorkenntnisse: Algebra/Gruppentheorie/Topologie				

<b>Geometrie und Funktionentheorie algebraischer Kurven</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-WP-1</b>	Kreditpunkte 14	Rhythmus: zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - das Ineinandergreifen von Funktionentheorie, Geometrie und Algebra verstehen und erfolgreich einsetzen können.				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss beider Veranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Leistungsnachweis zur ersten Veranstaltung				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Wahlpflicht 1a: <b>Riemannsche Flächen und algebraische Kurven</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Riemannsche Flächen als komplexe Mannigfaltigkeiten, ihre Topologie, ihre Funktionenkörper; kompakte Riemannsche Flächen als projektive algebraische Kurven Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Algebra und Topologie				
Wahlpflicht 1b: <b>Fuchsische Gruppen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Diskontinuierliche Gruppen in der hyperbolischen Ebene, ihre Quotientenräume, Überlagerungen, Monodromie- und Galoisgruppen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Teil I oder eine vergleichbare Veranstaltung				
Nützliche Vorkenntnisse: Algebra/Topologie/Funktionentheorie				

<b>Advanced Discrete and Computational Mathematics</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-WP-1</b>	Kreditpunkte 14	Rhythmus: zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- auf Graduate Course-Niveau an fortgeschrittenen Themen der diskreten und algorithmischen Mathematik herangeführt werden,</li> <li>- fortgeschrittenen Arbeitstechniken und Methoden erlernen,</li> <li>- an aktuelle, forschungsorientierte Themen der diskreten und algorithmischen Mathematik herangeführt werden.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss beider Veranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Leistungsnachweis zur ersten Veranstaltung				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Wahlpflicht 1a: Symbolisches Rechnen und Gröbnerbasen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Polynomiale Gleichungssysteme, kombinatorische kommutative Algebra, Gröbnerbasen und Polytope, torische Ideale, reelle Nullstellen, Gröbnerbasen und ganzzahlige Optimierung, Gitterpunkte in Polytopen, Ehrhart-Polynome Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Algebra und Topologie				
<b>Wahlpflicht 1b: Semidefinite Programmierung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Konische Optimierungsprobleme, semidefinite Optimierungsprobleme, SDP-basierte Approximationsalgorithmen, Innere Punkte-Verfahren, Summen von Quadraten, SDP und reelle algebraische Geometrie, Positivstellensätze, Relaxationen von Lasserre und Parilo Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Teil I oder eine vergleichbare Veranstaltung				
Nützliche Vorkenntnisse: Semidefinite Optimierung				

<b>Dynamische Systeme und ihre Numerik</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-WP-1</b>	Kreditpunkte 14	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Anwendungsspektrum Dynamischer Systeme kennenlernen,</li> <li>- sich vertraut machen mit den Begriffen der Dynamik,</li> <li>- Verständnis für das Langzeitverhalten entwickeln,</li> <li>- die Prinzipien numerischer Approximation erlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss beider Veranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Leistungsnachweis zur ersten Veranstaltung				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Differentialgleichungen und ihre numerische Behandlung</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Gew. Differential- und Differenzgleichungen, Existenz- und Eindeutigkeitsfragen, Stabilität, Ein- und Mehrschrittverfahren Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Stochastische und partielle Differentialgleichungen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Stochastische Differentialgleichungen, Approximation von Lösungen, elementare Aussagen über partielle Differentialgleichungen Anwendungen in der Finanzmathematik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Lehrveranstaltung „Differentialgleichungen und ihre numerische Behandlung“				

<b>Differentialgeometrie</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-WP-1</b>	Kreditpunkte 14	Rhythmus: zweijährig	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: - Einblicke gewinnen in eine mathematische Theorie, die Methoden der Geometrie, Analysis und Algebra verwendet und verknüpft.				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss beider Veranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Leistungsnachweis zur ersten Veranstaltung				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Wahlpflicht 1a: <b>Riemannsche Geometrie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Mannigfaltigkeiten, Riemannsche Metriken, Hyperbolischer Raum, projektiver Raum, Geodätische, Krümmung, Riemannsche Submersionen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Grundlagen in Analysis, Linearer Algebra und Geometrie				
Wahlpflicht 1b: <b>Liegruppen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Liegruppen und Liealgebren, Exponentialabbildung, Klassische Matrixgruppen, Cliffordalgebren und Spingruppen, Kompakte Liegruppen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Riemannsche Geometrie				
Nützliche Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in Analysis, Linearer Algebra, Geometrie und Topologie				
oder				
Wahlpflicht 1b: <b>Analysis auf Mannigfaltigkeiten</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, de Rham-Kohomologie, Laplaceoperator, Hodgetheorie, Wärmeleitungsgleichung, Konstruktion des Wärmeleitungskerns Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Analysis und Topologie				
Nützliche Vorkenntnisse: Höhere Analysis				

<b>Stochastik</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-WP-1</b>	Kreditpunkte 14	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Kenntnisse zur Stochastik erweitern</li> <li>- Einblick in die Anwendungen gewinnen</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss beider Veranstaltungen				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Leistungsnachweis zur ersten Veranstaltung				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Höhere Stochastik</b>				
Lehrform: Vorlesung mit Übungen	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Grundlagen der Maßtheorie, Summen unabhängiger Zufallsvariabler, große Abweichungen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, Martingale, Invarianzprinzip Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
<b>Diskrete Stochastische Strukturen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Themen wie: zufällige Bäume und Graphen, Algorithmen und ihre stoch. Analyse, zufällige Partitionen, stoch. Aspekte der kombinatorischen Optimierung, Steinsche Methode Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				
<b>Stochastische Modelle der Populationsgenetik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Wright-Fisher Modell, Moran Modell, Coalescent, Diffusionsapproximation, Modelle der Evolution, Mutation, Selektion, Rekombination) Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				
<b>Statistik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: 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 Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				
<b>Einführung in die Stochastische Finanzmathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				

oder				
<b>Konzentrationsungleichungen für Algorithmen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Chernoff-Schranken, Martingalmethoden, Talagrand's Induktionsmethode, logarithmische Sobolev-Ungleichung, Anwendungen auf randomisierte Algorithmen, stoch. Analyse von Algorithmen und kombinatorische Optimierung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				

## Anhang 6: Modulbeschreibungen/Master/Schwerpunktbereich

Masterarbeit				
Modul-Nr.: <b>MaM-MA</b>	Kreditpunkte 30	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer 6 Monate	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"><li>- die Anwendung des Theorie- und Methodenwissens auf eine konkrete Aufgabenstellung erlernen,</li><li>- selbständig eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung innerhalb einer vorgegebenen Frist bearbeiten können,</li><li>- einen Forschungsgegenstand gemäß wissenschaftlicher Standards darstellen können.</li></ul>				
Modulprüfung: Bewertete schriftliche Arbeit				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Erfolgreiche Absolvierung von Modulen im Umfang von 50 CP einschließlich der Modulprüfung zu MaM-GR-1				
Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse aus dem Wahlpflichtbereich und Lehrveranstaltungen zu Modul MaM-GR-1				

Es werden nun Beispiele zu den Modulen MaM-GR-1 und MaM-GR-2 beschrieben. Da es sich hier um Ausgestaltungen von Veranstaltungen handelt, die frühestens ab WiSe 2009 anzubieten sind, können endgültige Festlegungen nur bedingt getroffen werden.

<b>Grundlagen der Algebraischen Geometrie</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Die Grundbegriffe der Algebraischen Geometrie erlernen				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung zu den ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Schwerpunktbereich a: <b>Einführung in die Algebraische Geometrie I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Garbentheorie, Affine und projektive Schemata, Eigenschaften von Morphismen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Grundkenntnisse über algebraische Strukturen				
Schwerpunktbereich b: <b>Einführung in die Algebraische Geometrie II</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Faserprodukte, kohärente Garben und andere Themen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				
Schwerpunktbereich c: <b>Seminar dazu</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Wie oben. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				

<b>Algebraische Geometrie</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-2</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Vertiefte Kenntnisse in Algebraischer Geometrie erwerben, - Verbindungen zu anderen Gebieten der Mathematik kennenlernen				
Modulprüfung: Kumulativ: Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar, Referat im Oberseminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Schwerpunktbereich d: <b>Seminar über Algebraische Geometrie</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				
<b>Oberseminar</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus s.o. (WiSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Hier werden die Forschungsergebnisse der Schwerpunkte präsentiert und diskutiert. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				



<b>Elliptische Kurven</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Vertrautheit gewinnen mit einem der wichtigsten Forschungsgegenstände der modernen Arithmetik.				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung zu den ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Schwerpunktbereich a: <b>Elliptische Kurven und Funktionen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Funktionentheorie doppelperiodischer Funktionen, Tori als Riemannsche Flächen und algebraische Kurven, elliptische Kurven über endlichen Körpern, elliptische Modulfunktionen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 bzw. MaM-WP-2				
Schwerpunktbereich b: <b>L-Reihen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus s.o. (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Funktionentheorie und Arithmetik von Dirichletreihen in Zahlentheorie und algebraischer Geometrie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 bzw. MaM-WP-2				
Schwerpunktbereich c: <b>Seminar dazu</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Arithmetische Fragen zu algebraischen und elliptischen Kurven Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 bzw. MaM-WP-2				

<b>Modulformen und Thetareihen</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-2</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Einblicke in ein vielseitiges und wichtiges Instrument der Zahlentheorie gewinnen.				
Modulprüfung: Kumulativ: Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar, Referat im Oberseminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Schwerpunktbereich d: <b>Seminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				
<b>Oberseminar</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/unbenotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Hier werden die Forschungsergebnisse der Schwerpunkte präsentiert und diskutiert. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				

<b>Analytische Methoden in der Geometrie</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse der mathematischen Theorie erwerben,</li> <li>- neuere Forschungsergebnisse kennenlernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung zu den ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Integralgeometrie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Konvexe Mengen, Polytope, Bewertungen, Hadwigers Theorem, Kinematische Formeln, Translationsinvariante Bewertungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 (Differentialgeometrie)				
<b>Geometrische Maßtheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Differentialformen, Ströme, Schnitte von normalen Strömen, rektifizierbare Ströme, Deformationssatz, Federer-Fleming-Kompaktheitssatz Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 (Differentialgeometrie)				
oder				
<b>Fourieranalysis und Konvexgeometrie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Konvexe Mengen, Polytope, Distributionen, Fouriertransformation, Busemann-Petty-Problem Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 (Differentialgeometrie)				
oder				
<b>Harmonische Analysis und Darstellungstheorie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Liegruppen und -algebren, Haarmaß, Fouriertransformation, Charaktere von Darstellungen, Satz von Peter und Weyl, Wurzelsysteme, Charakterformel von Weyl Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 (Differentialgeometrie)				
oder				
<b>Geometrische Ungleichungen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Brunn-Minkowski-Ungleichung, Steinersymmetrisierung, Isoperimetrische Ungleichung, Alexandrov-Fenchel-Ungleichung, Blaschke-Santaló-Ungleichung, Mahlervermutung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 (Differentialgeometrie)				
oder				

oder				
<b>Symplektische Geometrie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Symplektische Mannigfaltigkeiten, Lagrangesche Untermannigfaltigkeiten, Geodätischer Fluß, Theorem von Darboux, Kählermannigfaltigkeiten, Symplektische Reduktion, Momentenabbildung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 (Differentialgeometrie)				
<b>Seminar über analytische Methoden in der Geometrie</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Wechselnde Themen zu analytische Methoden in der Geometrie Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 (Differentialgeometrie)				

<b>Abschlussmodul Differentialgeometrie</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-2</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: zweijährig (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Forschungsgegenstände der Differentialgeometrie kennenlernen</li> <li>- die eigenen Forschungsaktivitäten erläutern</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar, Referat im Oberseminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Seminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag werden die Masterarbeit oder aktuelle Veröffentlichungen präsentiert und diskutiert. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul Analytische Methoden in der Geometrie				
<b>Oberseminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/unbenotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Hier werden die Forschungsergebnisse der Schwerpunkte präsentiert und diskutiert. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: MaM-GR-1 (Analytische Methoden in der Geometrie)				

<b>Stochastik und ihre Anwendungen</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse der mathematischen Theorie erwerben,</li> <li>- Einblick in die Anwendungen, insbesondere in Finanzmathematik, Informatik, Math. Biologie, Statistik gewinnen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung zu den ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Angewandte stochastische Analysis</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Stoch. Integration, stochastische Differentialgleichungen und Martingalprobleme, starke und schwache Lösungen, Lévy-Prozesse, Ausblick auf Anwendungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
<b>Diskrete Stochastische Strukturen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Themen wie: zufällige Bäume und Graphen, Algorithmen und ihre stoch. Analyse, zufällige Partitionen, stoch. Aspekte der kombinatorischen Optimierung, Steinsche Methode Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				
<b>Stochastische Modelle der Populationsgenetik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Wright-Fisher Modell, Moran Modell, Coalescent, Diffusionsapproximation, Modelle der Evolution, Mutation, Selektion, Rekombination) Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				
<b>Statistik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: 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 Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				
<b>Einführung in die Stochastische Finanzmathematik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
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. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
oder				

oder				
<b>Konzentrationsungleichungen für Algorithmen</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V + 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Chernoff-Schranken, Martingalmethoden, Talagrand's Induktionsmethode, logarithmische Sobolev-Ungleichung, Anwendungen auf randomisierte Algorithmen, stoch. Analyse von Algorithmen und kombinatorische Optimierung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
<b>Seminar über Stochastik</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Wechselnde Themen der Stochastik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				

<b>Abschlussmodul Stochastik und ihre Anwendungen</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-2</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: zweijährig (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Forschungsgegenstände der Stochastik kennenlernen</li> <li>- die eigenen Forschungsaktivitäten erläutern</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar, Referat im Oberseminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Seminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Masterarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1 zur Angewandten Stochastik				
<b>Oberseminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/unbenotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Hier werden die Forschungsergebnisse der Schwerpunkte präsentiert und diskutiert. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				

<b>Finanzmathematik</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - einen Überblick über die moderne Finanzmathematik gewinnen.				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung zu den ersten beiden Veranstaltungen, Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Finanzmathematik I</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Semimartingaltheorie, Lévy-Prozesse, stochastische Volatilitätsmodelle, Untersuchungen von Finanzdaten (Copulas, GARCH Prozesse, etc), stochastische Differentialgleichungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
<b>Statistik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: 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 Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				
<b>Seminar über Finanzmathematik</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Es werden Themen der Finanzmathematik behandelt Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 zur Stochastik				

<b>Abschlussmodul Finanzmathematik</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-2</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: zweijährig (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - vertiefte Kenntnisse zur Finanzmathematik erwerben.				
Modulprüfung: Kumulativ: Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar, Referat im Oberseminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Seminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Masterarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1 zur Finanzmathematik				
<b>Oberseminar</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/unbenotet	Rhythmus zweijährig (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Hier werden die Forschungsergebnisse der Schwerpunkte präsentiert und diskutiert. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1 zur Finanzmathematik				

<b>Kryptographie und Komplexität</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-1</b>	Kreditpunkte 18	Rhythmus: jährlich	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Verfahren der Kryptographie kennen lernen,</li> <li>- grundlegenden Algorithmen aus Zahlentheorie und Kombinatorik zur Datensicherheit studieren,</li> <li>- Sicherheitsbeweise, Sicherheitsmodelle ihre Voraussetzung und ihre Bewertung erarbeiten,</li> <li>- die Komplexität der relevanten algorithmischen Probleme kennen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: jeweils 90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung als Abschluss der ersten beiden Veranstaltungen, 60-minütiges Referat schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Wahlpflicht a: Kryptographie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Diskrete Logarithmus Protokolle, Identifikation, Signaturen, Publik Key Kryptographie, Sicherheitsmodelle, Elliptische Kurven, Sicherheitsbeweise Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 bzw. MaM-WP-2				
<b>Wahlpflicht b: Gitter und Kryptographie</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Gitter, quadratische Formen und ihre Anwendungen, NP-harte Gitterprobleme, Algorithmen zur Gitterbasenreduktion, Anwendungen der Gitterbasenreduktion Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 bzw. MaM-WP-2				
<b>Wahlpflicht c: Seminar zur Kryptographie und Komplexität</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Aktuelle Entwicklungen der Kryptographie, z.B. Gitterkryptographie, quadratische Formen, elliptische Kurven. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-WP-1 bzw. MaM-WP-2				

<b>Quadratische Formen und ihre Anwendungen</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-GR-2</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: zweijährig	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Hauptfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - die Bedeutung der quadratischen Formen zum Aufbau von kryptographischen Anwendungen sowie zum Angriff auf Kryptosysteme kennen lernen.				
Modulprüfung: Kumulativ: Referat und schriftliche Ausarbeitung zum Seminar, Referat im Oberseminar				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Schwerpunktbereich d: <b>Seminar über Gitter, quadratische Formen und Kryptographie.</b>				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus zweijährig	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: In einem Seminarvortrag wird die Abschlussarbeit präsentiert Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				
<b>Oberseminar</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 3/benotet	Rhythmus s.o. (WiSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Hier werden die Forschungsergebnisse der Schwerpunkte präsentiert und diskutiert. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul MaM-GR-1				



## Anhang 7: Modulbeschreibungen/Master/Professionalisierung

Professionalisierung 1				
Modul-Nr.: <b>MaM-PR-1</b>	Kreditpunkte 10	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Professionalisierungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Erarbeitung mathematischer Gegenstände und ihrer Darstellung erlernen,</li> <li>- Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten erwerben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Leistungsnachweise				
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Anleitung zur wiss. Arbeit				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/unbenotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>1. Semester</b>
Inhalt: Es werden anhand aktueller Forschungsthemen Literaturrecherche und Darstellung von Forschungsergebnissen eingeübt. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
Tutoriumsleitung				
Lehrform: <b>Tutorium</b>	SWS —	CP/Wertung 6/unbenotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Es ist eine Tutoriumsgruppe zu einer Lehrveranstaltung im Bachelorstudiengang zu betreuen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Professionalisierung 2				
Modul-Nr.: <b>MaM-PR-2</b>	Kreditpunkte 3	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Professionalisierungsbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Einblick in ein wissenschaftliches Fach gewinnen,</li> </ul>				
Modulprüfung: Leistungsnachweise ergeben sich aus der gewählten Veranstaltung				
Zulassungsvoraussetzung zum Modul: keine				
Modulbeauftragte: Bekanntgabe auf der Homepage des Fachbereichs				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Veranstaltung nach Wahl				
Lehrform: <b>Vorlesung</b>	SWS 2 V	CP/Wertung 3/unbenotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Die Inhalte ergeben sich aus Beschreibung der gewählten Veranstaltung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

i

## Anhang 8: Modulbeschreibungen/Master/Anwendungsfach

Hier sind die Anwendungsfächer „Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Finanzwirtschaft (Finance), Informatik, Theoretische Physik, Geowissenschaften, Chemie, Meteorologie“ ausgeführt.

**Beachte: Es empfiehlt sich, die Modulbeschreibungen hier mit den Modulbeschreibungen in den Ordnungen der anbietenden Fachbereiche zu vergleichen, da sie zusätzliche Informationen in einer möglicherweise anderen Systematik anbieten. Insbesondere die Inhalte der Lehrveranstaltungen sind dort aktuell beschrieben.**

## **Anwendungsfach Betriebswirtschaftslehre – FB 2**

Wenn im Bachelorstudium Betriebswirtschaftslehre nicht als Nebenfach gewählt wurde, ist das Anwendungsfach Betriebswirtschaftslehre identisch mit dem Nebenfach Betriebswirtschaftslehre.

Für Studierende mit abgeschlossenem Nebenfach Betriebswirtschaftslehre besteht das Anwendungsfach Betriebswirtschaftslehre aus folgendem Angebot:

- 2 Grundlagenmodule (jeweils 6 CP) und
- 2 Modulen (jeweils (6 CP) des 2.-4. Semesters (Vertiefung)

des Masterstudiengangs Accounting and Information Management.

## **Anwendungsfach Volkswirtschaftslehre – FB 2**

Wenn im Bachelorstudium Volkswirtschaftslehre nicht als Nebenfach gewählt wurde, ist das Anwendungsfach Volkswirtschaftslehre identisch mit dem Nebenfach Volkswirtschaftslehre.

Für Studierende mit abgeschlossenem Nebenfach Volkswirtschaftslehre besteht das Anwendungsfach Volkswirtschaftslehre aus folgendem Angebot:

- 2 Modulen aus dem Bereich Fundamentals (jeweils 6 CP) des 1. Semesters und
- 1 Modul aus Public Policy und
- 1 Modul aus International Economics (jeweils 6 CP) des 2. - 4. Semesters

des Masterstudiengangs International Economics and Economic Policy. Die Unterrichts- und Prüfungssprache ist Englisch.

## **Anwendungsfach Finanzwirtschaft (Finance) – FB 2**

Wenn im Bachelorstudium Finanzwirtschaft nicht als Nebenfach gewählt wurde, ist das Anwendungsfach Finanzwirtschaft identisch mit dem Nebenfach Finanzwirtschaft.

Für Studierende mit abgeschlossenem Nebenfach Finanzwirtschaft besteht das Anwendungsfach Finanzwirtschaft aus folgendem Angebot:

- Grundlagenmodul Finance (6 CP) des Masterstudiengangs Finance and Accounting
- 3 Modulen aus dem Bereich Finance (jeweils 6 CP) des 2.- 4. Semesters (Vertiefung)

des Masterstudiengangs Finance and Accounting oder Money and Finance.

## Anwendungsfach Informatik – FB12

Wenn im Bachelorstudium Informatik nicht als Nebenfach gewählt wurde, ist das **Anwendungsfach Informatik** nahezu identisch mit dem **Nebenfach Informatik**.

Programmierung 1				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFI-1</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Sprachparadigmen und -konzepte für Algorithmen, Programme und Daten erlernen,</li> <li>- den Unterschied zwischen Syntax und Semantik einer Programmiersprache verstehen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 120-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Grundlagen der Programmierung 1				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 2 Ü	CP/Wertung 9/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Elementare Einführung in die Informatik, Elemente und Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen: Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Datentypen; Elemente des Softwareengineerings, Grundlagen von Betriebssystemen, Rechnernetze und Verteilte Systeme Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				
Datenstrukturen				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFI-2</b>	Kreditpunkte 5	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse über fundamentale Datenstrukturen erwerben,</li> <li>- die Fähigkeit, den Prozess des Entwurfs und der Analyse von Datenstrukturen eigenständig durchführen zu können, erwerben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kumulativ: Jeweils 180-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Datenstrukturen				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 2 V 1 Ü	CP/Wertung 5/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Laufzeitanalyse und Speicherplatzbedarfsanalyse, elementare Datenstrukturen wie Listen, Keller und Warteschlangen, Bäume und Graphen. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Ausgewählte Themen der Informatik				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFI-3</b>	Kreditpunkte 4	Rhythmus: WiSe/SoSe	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - vertiefte Kenntnisse in einem Thema erwerben.				
Modulprüfung: 60-minütiges Referat und schriftliche Ausarbeitung				
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Seminar nach Wahl				
Lehrform: <b>Seminar</b>	SWS 2 S	CP/Wertung 4/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>ab 5. Semester</b>
Inhalt: Ausgewählte Kapitel der Informatik Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse aus MaM-AFI-1, MaM-AFI-2				

### Seminarkatalog Informatik:

PR-BS	Aktuelle Themen aus der Programmierung	2 S	4 CP
KS-BS	Seminar Kommunikationssysteme	2 S	4 CP
IS-BS	Seminar Informationssysteme	2 S	4 CP
WV-BS	Aktuelle Themen aus der Wissensverarbeitung	2 S	4 CP
AS-BS	Ausgewählte Themen Adaptiver Systeme	2 S	4 CP
EM-BS	Aktuelle Themen des Hardwareentwurfs	2 S	4 CP
RSA-BS	Robuste Systemarchitekturen	2 S	4 CP
ANI-BS	Aktuelle Themen der Angewandten Informatik	2 S	4 CP
MFS-B	Modelle aus der Theorie der formalen Sprachen	2 S	4 CP
KUK-B	Aktuelle Themen zur Kryptographie und Komplexität	2 S	4 CP
EAL-BS	Effiziente Algorithmen	2 S	4 CP

Aus der folgenden Liste ist zusätzlich noch ein Modul zu wählen.

Grundlagen 1				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFI-4</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (SoSe)	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Kenntnisse über fundamentaler Algorithmen erwerben, - die Fähigkeit, den Prozess des Entwurfs und der Analyse von Algorithmen eigenständig durchführen zu können, erwerben.				
Modulprüfung: Kumulativ: Jeweils 180-minütige Klausur				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Algorithmentheorie				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Allgemeine Methoden für den Entwurf von Algorithmen, Algorithmen für Ordnungsprobleme und Graphenprobleme, Algorithmentypen bzw. Entwurfsmethoden wie Greedy-Algorithmen, Teile-und-Beherrsche und dynamisches Programmieren, Konzept der NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Hardwarearchitekturen und Rechensysteme</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFI-5</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Modellierung des Verhaltens und der Struktur digitaler Systeme erlernen,</li> <li>- befähigt werden zur Spezifikation, Optimierung und Realisierung digitaler Systeme auf verschiedenen Abstraktionsebenen,</li> <li>- die wichtigsten strukturellen und operationellen Eigenschaften eines Prozessors bis hin zur Schnittstelle mit der Software verstehen lernen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kummulativ: 120-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Hardwarearchitekturen und Rechensysteme</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Einführung in den Aufbau und Entwurf digitaler Systeme, Einblicke in typische Entwurfsstrategien, Entwurf digitaler Schaltnetze und Schaltwerke, Entwurf sequentieller Systeme, Hardwarebeschreibungssprache. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Programmierung 2</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFI-6</b>	Kreditpunkte 9	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertraut sein mit den Programmiersprachenkonzepten Syntax und Semantik,</li> <li>- Kenntnisse zu funktionaler und objektorientierter Programmierung erwerben,</li> <li>- die Verwaltung großer Datenbestände einüben.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kummulativ: 120-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Grundlagen der Programmierung 2</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Funktionale Programmierung, Rekursion und Iteration, Typisierung, Operationale Semantik für funktionale Programmiersprachen, parallele Programmierkonzepte; Einführung in die objektorientierte Programmierung und Datenbanksysteme. Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

<b>Grundlagen 2</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFI-7</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Fähigkeit zur Klassifikation von Sprachen und Problemen nach ihrer Schwierigkeit gewinnen,</li> <li>- Kenntnis der wichtigsten Berechnungsmodelle und ihrer Eigenschaften erwerben,</li> <li>- vertraut werden mit der Modellierung durch formale Sprachen.</li> </ul>				
Modulprüfung: Kummulativ: 120-minütige Klausur oder 30-minütige mündliche Prüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
<b>Formale Sprachen und Berechenbarkeit</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Formale Sprachen, reguläre und kontextfreie Sprachen, Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Für das Studium des Anwendungsfachs „**Informatik**“, wenn im Bachelorstudium das Nebenfach „Informatik“ gewählt wurde, gibt es folgende Varianten:

- Wenn im Nebenfach Informatik der Modul BaM-NFI-3 abgeschlossen wurde, sind Module im Umfang von mindestens 24 CP aus dem Vertiefungskatalog der Informatik zu wählen; Modullbeschreibungen siehe Bachelor-Ordnung „Informatik“.
- Wenn im Nebenfach Informatik der Modul BaM-NFI-3 nicht abgeschlossen wurde, sind der Modul MaM-AFI-7 oder MaM-AFI-4 und weitere Module im Umfang von mindestens 16 CP aus dem Vertiefungskatalog der Informatik zu wählen.

## Vertiefungskatalog Informatik:

EDGI	Elektrotechnische und digitaltechnische Grundlagen der Informatik	3 V 1 Ü	6 CP
PRG2	Grundlagen der Programmierung 2	3 V 2 Ü	8 CP
HWR	Hardwarearchitekturen und Rechensysteme	3 V 2 Ü	8 CP
GL1	Algorithmentheorie	3 V 2 Ü	8 CP
GL2	Formale Sprachen	3 V 2 Ü	8 CP
VS	Einführung in Verteilte Systeme	4 V	6 CP
BS	Betriebssysteme	4 V 2 Ü	9 CP
ST	Softwaretechnik	3 V 1 Ü	6 CP
EFP	Einführung in die funktionale Programmierung	2 V 1 Ü	5 CP
DB1	Datenbanksysteme 1	4 V 2 Ü	9 CP
DB2	Datenbanksysteme 2	2 V 2 Ü	6 CP
KI	Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz	3 V 1 Ü	6 CP
AS	Adaptive Systeme	4 V 2 Ü	9 CP
RA	Rechnerarchitektur (Computer Architecture)	3 V 2 Ü	6 CP
RT	Rechnertechnologie	3 V 1 Ü	6 CP
ES	Eingebettete Systeme	3 V 1 Ü	6 CP
AIS	Entwurf analoger integrierter Schaltungen	3 V 1 Ü	6 CP
REM	Rechnergestützte Entwurfsverfahren für die Mikroelektronik (EDA)	3 V 1 Ü	6 CP
SIM	Modellierung und Simulation	4 V	6 CP
CG	Grundlagen der Computergraphik	2 V 2 Ü	6 CP
HCI	Human Computer Interaction	2 V 1 Ü	4 CP
OGL	Einführung in das Graphiksystem OpenGL	2 V 2 Ü	6 CP
MMS	Multimediale Systeme	2 V	3 CP
STGC	Spezielle Themen der Computergraphik	2 V	3 CP
DBV	Grundlagen der Digitalen Bildverarbeitung	2 V 2 Ü	6 CP
EAL	Effiziente Algorithmen	4 V 2 Ü	9 CP
KRY	Kryptographie	4 V 2 Ü	9 CP
BK1	Beschreibungskomplexität I	4 V 2 Ü	9 CP
PRG-PR	Programmierpraktikum	4 PR	8 CP



## Anwendungsfach Theoretische Physik – FB 13

Hier ist eine Beschreibung eines Anwendungsfaches „**Theoretische Physik**“ für den Fall, dass im Bachelorstudium das Nebenfach nicht „Theoretische Physik“ war.

Theoretische Physik A				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFTP-1</b>	Kreditpunkte 8	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsweisen der theoretischen Physik kennenlernen,</li> <li>- die theoretische Modellbildung erlernen,</li> <li>- Einblick in die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge gewinnen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen dieses Moduls				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik I				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Newtonsche Mechanik, Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze, Rotation, Schwingungen, Gravitation, Himmelsmechanik. Relativistische Mechanik, Vektorrechnung, lineare Differentialgleichungen, komplexe Zahlen, elementare Vektoranalysis Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: keine				

Theoretische Physik B				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFTP-2</b>	Kreditpunkte 16	Rhythmus: jährlich	Dauer: zweitemestrig	Zuordnung: <b>Nebenfachbereich</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung in der klassischen Mechanik und der Elektrodynamik lernen,</li> <li>- Einblick in die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge gewinnen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
Theoretische Physik 2 (Mechanik II)				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>4. Semester</b>
Inhalt: Lagrangesche und Hamiltonsche Formulierung der Mechanik, Poisson-Klammern, Hamilton-Jakobi-Theorie, Kreiseltheorie, klassische Feldtheorie, Elemente der Hydrodynamik, Tensorrechnung, Eigenwertprobleme, Variationsrechnung, partielle Differentialgleichungen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-NFTP-1				
Theoretische Physik 3 (Elektrodynamik)				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (WiSe)	Studienverlauf: <b>5. Semester</b>
Inhalt: Elektrostatik, Magnetostatik, elektromagnetische Wellen, Maxwellsche Gleichungen und ihre Anwendung, Eichung, retardierte Greensfunktion, Elemente der theoretischen Optik, Hohlleiter, Antennen, Lagrange-Formulierung, spezielle Relativitätstheorie der elektromagnetischen Phänomene, orthogonale Funktionensysteme, spezielle Funktionen, partielle Differentialgleichungen, Greensfunktionen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: BaM-NFTP-1, Vorlesung „Theoretische Physik 2“				

Hier ist eine Beschreibung eines Anwendungsfaches „**Theoretische Physik**“ für den Fall, dass im Bachelorstudium das Nebenfach „Theoretische Physik“ war.

<b>Theoretische Physik C</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFTP-3</b>	Kreditpunkte 16	Rhythmus: jährlich (WiSe)	Dauer zweisemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse der Quantenmechanik und statistischen Physik erwerben,</li> <li>- Einblick in die konzeptuellen Grundlagen der modernen Physik gewinnen.</li> </ul>				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen dieses Moduls				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Theoretische Physik 4: Quantenmechanik 1</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>2. Semester</b>
Inhalt: Mathematische Grundlagen, Schrödingergleichung, Matrizenformulierung, Messprozess und Unschärfe, harmonischer Oszillator und Wasserstoffatom, Störungstheorie, Spin, zweite Quantisierung, Fockraum, Bosonen und Fermionen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Module BaM-NFTP-1, BaM-NFTP-2				
<b>Theoretische Physik 5: Statistische Physik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 4 V 3 Ü	CP/Wertung 8/benotet	Rhythmus jährlich (SoSe)	Studienverlauf: <b>3. Semester</b>
Inhalt: Grunddefinitionen, Carnotprozess und Hauptsätze, thermodynamische Potentiale, Gleichgewichtsbedingungen, Ergodentheorie, statistische Gesamtheiten, nichtwechselwirkende Gase, Boltzmann-Gleichung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Module BaM-NFTP-1, BaM-NFTP-2				

<b>Ergänzung zur theoretischen Physik</b>				
Modul-Nr.: <b>MaM-AFTP-4</b>	Kreditpunkte 7	Rhythmus: jährlich	Dauer: einsemestrig	Zuordnung: <b>Anwendungsfach</b>
Lernziele: Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse der relativistischen Quantenmechanik oder der theoretischen Festkörperphysik erwerben.				
Modulprüfung: 30-minütige mündliche Abschlussprüfung				
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen				
Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls:				
<b>Quantenmechanik 2</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 7/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>3./4. Semester</b>
Inhalt: Klein-Gordon-Gleichung, Dirac-Gleichung, Symmetrien in der Quantenmechanik, Erhaltungssätze, Grundlagen der Gruppentheorie, Lie-Gruppen, Drehimpulsgruppe, Flavorsymmetriegruppen Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-AFTP-3				
oder				
<b>Einführung in die Theoretische Festkörperphysik</b>				
Lehrform: <b>Vorlesung mit Übungen</b>	SWS 3 V 2 Ü	CP/Wertung 7/benotet	Rhythmus jährlich	Studienverlauf: <b>3./4. Semester</b>
Inhalt: Struktur von Festkörpern, Gitterschwingungen, Drude-Sommerfeld-Theorie der Metalle, Bandelekttronen, Halbleiter, Magnetismus, Supraleitung, Elektron-Phonon-Wechselwirkung Teilnahmevoraussetzungen/erforderliche Kenntnisse: Modul BaM-AFTP-3				

## **Anwendungsfach Chemie – FB 14**

Wenn im Bachelorstudium Chemie nicht als Nebenfach gewählt wurde, ist das Anwendungsfach Chemie identisch mit dem Nebenfach Chemie

Für Studierende mit abgeschlossenem Nebenfach Chemie besteht das Anwendungsfach aus 24 Kreditpunkten aus den für das Nebenfach Chemie möglichen Veranstaltungen, die nicht für das Nebenfach eingebracht wurden.

Sollte weiterer Bedarf an Veranstaltungen sowohl aus dem Bachelor- als auch dem Masterstudiengang Chemie bestehen, können die gewünschten Veranstaltungen nach Maßgabe freier Kapazitäten gewählt werden.

## **Anwendungsfach Geowissenschaften – FB 11**

Wenn im Bachelorstudium Geowissenschaften nicht als Nebenfach gewählt wurde, ist das Anwendungsfach Geowissenschaften identisch mit dem Nebenfach Geowissenschaften.

Für Studierende mit abgeschlossenem Nebenfach Geowissenschaften besteht das Anwendungsfach aus 24 Kreditpunkten aus den für das Nebenfach Geowissenschaften möglichen Veranstaltungen, die nicht für das Nebenfach eingebracht wurden.

## **Anwendungsfach Meteorologie – FB 11**

Wenn im Bachelorstudium Meteorologie nicht als Nebenfach gewählt wurde, ist das Anwendungsfach Meteorologie identisch mit dem Nebenfach Meteorologie.

Für Studierende mit abgeschlossenem Nebenfach Meteorologie besteht das Anwendungsfach aus 24 Kreditpunkten aus den für das Nebenfach Meteorologie möglichen Veranstaltungen, die nicht für das Nebenfach eingebracht wurden.

# Anhang 9: Diploma Supplement/Bachelor/Englisch

## 1. Holder of the qualification

Family Name .....  
First Name .....  
Date of Birth .....  
Place of Birth .....  
Country of Birth .....  
Student ID Number .....

## 2. Qualification

- (a) **Name of Qualification (full, abbreviated):** Bachelor of Science (B.Sc.)
- (b) **Main Fields of Study:** Mathematics
- (c) **Institution Awarding the Qualification:**  
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Department of Computer Sciences and Mathematics  
Status: University/State Institution
- (d) **Language of Instructions/Examination:** German, some courses in english

## 3. Level of the Qualification

- (a) **Level:** First level degree
- (b) **Official Length of Program:** 3 years
- (c) **Access Requirements:** General Higher Education Entrance Qualification

## 4. Contents and Results Gained

- (a) **Mode of Study:** Full-time/Part-time
- (b) **Aim of the studies:**  
The program of study is focused on basic concepts The degree holders are fully equipped for life-long learning and prepared for a broad band employment.
- (c) **Program Requirements:**  
The basic program comprises basic knowledge in analysis, linear algebra, geometry, topology, modelling and techniques in symbolic computation. Courses in elementary stochastics, numerical analysis (including a course in MATLAB) and discrete mathematics introduce into applied mathematics. In the second part of the study advanced courses focus on topics in mathematics optionally chosen in the following areas: algebra, geometry and topology, analysis and mathematical physics, stochastics and mathfinance, dynamical systems and their numerical approximation, mathematical computer sciences. In the bachelor thesis which grows out from a seminar related to these advanced courses current methods and results in research are considered and described. In preparation of an future occupational area, a minor field of study is chosen arbitrarily. Courses from areas that qualify generally for an occupation contain subjects that prepare to access professional life or master study programmes.
- (d) **Program Details:** See Transcript of Records at the end of this document.
- (e) **Grading Scheme:**

Grade		Number of participants in percent*
1,0 to 1,2	excellent (ausgezeichnet)	
1,3 to 1,5	very good (sehr gut)	
1,6 to 2,5	good (gut)	
2,6 to 3,5	satisfactory (befriedigend)	
3,6 to 4,0	sufficient (ausreichend)	
from 4,1	fail (nicht ausreichend)	

\* 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

(f) **Overall Classification:**

..... (German Grading Scheme)

..... (ECTS-Grade)

5. **Function of the Qualification**

(a) **Access to Further Study:** Master of Science

(b) **Professional status:** This degree entitles its holder to the legally protected professional title of "Bachelor of Science" (B.Sc.) and to exercise professional work in the field for which the degree was awarded (Mathematics).

6. **Additional Information**

(a) **Additional Information:** Additional Certificates have to be attached by students individually

(b) **Further Information Sources:**

On the Institution: <http://www.uni-frankfurt.de/>

On the Program: <http://www.math.uni-frankfurt.de>

7. **Certification** This Diploma Supplement refers to the following documents:

Bachelor-Urkunde from XX.XX.XXXX

Bachelor-Zeugnis from XX.XX.XXXX

Transcript of Records from XX.XX.XXXX

Frankfurt am Main,

(Seal)

## Transcript of Records

Family Name .....  
 First Name .....  
 Date of Birth .....  
 Place of Birth .....  
 Country of Birth .....  
 Student ID Number .....

Module	CP	Grade
<b>Core modules</b>		
Analysis (BaM-AN)	18	
Linear Algebra and Geometry (BaM-GS)	14	
Computer aided mathematics (BaM-CM)	12	
Introduction to Topology (BaM-TO)	5	
Elementary Stochastics (BaM-ES)	9	
Higher analysis (BaM-HA)	9	
Numerical Analysis (including MATLAB) (BaM-NM)	12	
Discrete mathematics (BaM-DM)	9	
Soft skills (BaM-SK)	12	
<b>Optional modules/Individual specialization</b>		
(BaM-SB-1)	18	
(BaM-WP)	18	
(BaM-SB-2)	8	
Bachelor thesis	12	
<b>Other optional modules/Individual ... *)</b>		
(BaM-NF-1)	12	
(BaM-NF-2)	12	

\*) These modules depend on the program of the ... chosen by the student

# Anhang 10: Diploma Supplement/Bachelor/Deutsch

## 1. Angaben zur Person

Name .....

Vorname .....

Geburtsdatum .....

Geburtsort .....

Geburtsland .....

Matrikelnummer .....

## 2. Qualifikation

- (a) **Bezeichnung der Qualifikation (vollständige Bezeichnung, Abkürzung):** Bachelor of Science (B.Sc.)
- (b) **Studienfach:** Mathematik
- (c) **Name der verleihenden Institution:**  
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Fachbereich Informatik und Mathematik  
Status: Universität, Staatlich
- (d) **Sprache des Studiums/der Prüfung:** Deutsch, teilweise Englisch

## 3. Angaben zum Niveau der Qualifikation

- (a) **Niveau der Qualifikation:** 1. berufsqualifizierender Abschluss
- (b) **Dauer des Studienprogramms:** 3 Jahre
- (c) **Zulassungsvoraussetzungen:** Allgemeine Hochschulreife

## 4. Angaben zu Studieninhalten und Studienerfolg

- (a) **Form des Studiums:** Vollzeitstudium/Teilzeitstudium
- (b) **Studienziele:**  
Der Studiengang ist grundlagen-, methoden- und anwendungsorientiert. Die Absolventinnen und Absolventen werden durch die Ausbildung auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.
- (c) **Studieninhalte:**  
Das Studium vermittelt in der ersten Hälfte grundlegende Kenntnisse in Analysis, Linear Algebra, Geometrie, Topologie und Techniken in der Nutzung von Computern. Lehrveranstaltungen zur Elementaren Stochastik, Numerischen Mathematik (einschliesslich eines Kurses in MATLAB) und Diskreten Mathematik führen ein in die Angewandte Mathematik. Im zweiten Teil des Studiums werden vertiefte Kenntnisse erworben wahlweise in folgenden Gebieten: Algebra, Geometry und Topology, Analysis und Mathematische Physik, Stochastik und Finanzmathematik, Diskrete Mathematik und Mathematische Informatik, Dynamische Systeme und ihre numerische Behandlung. In der Bachelorarbeit, die im allgemeinen im Anschluss an ein Seminar zu einer Vertiefungsveranstaltung ergibt, werden aktuelle Forschungsergebnisse behandelt und dargestellt.  
Durch die Wahl eines Nebenfaches, das jedes wissenschaftliche Studienfach sein kann, ist eine Vorbereitung auf ein späteres Berufsfeld möglich.  
Im Bereich der „Allgemeinberufsvorbereitenden Veranstaltungen“ werden Kenntnisse erarbeitet und Methoden eingeübt, die auf einen Einstieg in eine Berufstätigkeit oder einen Zugang zu einem Masterstudium vorbereiten.
- (d) **Angaben zum Studium:** Siehe Anlage „Transcript of Records“ am Ende dieses Dokuments.



(e) **Beschreibung der Notenskala:**

Note		Anzahl der 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 der 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 drei Semester

(f) **Gesamtnote:**

..... (Deutsches Notensystem)

..... (ECTS-Note)

## 5. Funktion der Qualifikation

- (a) **Zugang zu weiterführenden Studien:** Master of Science
- (b) **Offizieller Status der Absolventeninnen und Absolventen:** Mit dem Abschluss des Studiums wird den Absolventen und Absolventinnen der akademische Grad „Bachelor of Science“ (B. Sc.) verliehen. Es ist ein berufsqualifizierender Abschluss in Mathematik.

## 6. Zusätzliche Leistungen

- (a) **Zusätzliche Information:** Siehe Anhang (Zertifikate bzw. ergänzende Zeugnisse sind von den Studierenden beizufügen)
- (b) **Weitere Quellen der Information:**  
Über die Institution: <http://www.uni-frankfurt.de/>  
Über den Studiengang: <http://www.math.uni-frankfurt.de>

## 7. Unterzeichnung des Diploma-Supplement

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Dokumente:

Bachelor-Urkunde vom XX.XX.XXXX  
Bachelor-Zeugnis vom XX.XX.XXXX  
Transcript of Records vom XX.XX.XXXX

Frankfurt am Main,

(Siegel)

## Transcript of Records

Name .....

Vorname .....

Geburtsdatum .....

Geburtsort .....

Geburtsland .....

Matrikelnummer .....

Module	CP	Noten
<b>Pflichtmodule</b>		
Analysis (BaM-AN)	18	
Grundstrukturen (BaM-GS)	14	
Rechnerunterstützte Mathematik (BaM-CM)	12	
Einführung in die Topologie (BaM-TO)	5	
Elementare Stochastik (BaM-ES)	9	
Höhere Analysis (BaM-HA)	9	
Numerische Mathematik (einschliesslich MATLAB) (BaM-NM)	12	
Diskrete Mathematik (BaM-DM)	9	
Soft Skills (BaM-SK)	9	
<b>Wahlpflicht- und Spezialisierungsmodule</b>		
(BaM-SB-1)	18	
(BaM-WP)	18	
(BaM-SB-2)	8	
Bachelorarbeit	12	
<b>Nebenfachmodule*</b>		
(BaM-NF-1)	12	
(BaM-NF-2)	12	

\*) Diese Module hängen von der Wahl der Studierenden ab.

# Anhang 11: Diploma Supplement/Master/Englisch

## 1. Holder of the qualification

Family Name .....  
First Name .....  
Date of Birth .....  
Place of Birth .....  
Country of Birth .....  
Student ID Number .....

## 2. Qualification

- (a) **Name of Qualification (full, abbreviated):** Master of Science (M.Sc.)
- (b) **Main Fields of Study:** Mathematics
- (c) **Institution Awarding the Qualification:**  
Johann Wolfgang Goethe-University Frankfurt am Main  
Department of Computer Sciences and Mathematics  
Status: University/State Institution
- (d) **Language of Instructions/Examination:** German, some courses in english

## 3. Level of the Qualification

- (a) **Level:** First level degree
- (b) **Official Length of Program:** 2 years
- (c) **Access Requirements:** Bachelorqualification or a comparable qualification with grade 3,0 and better

## 4. Contents and Results Gained

- (a) **Mode of Study:** Full-time/Part-time
- (b) **Program goals:**  
The program of study is research-oriented. The degree holders are fully prepared for a broad band employment and the access to an PhD-program.
- (c) **Program Requirements:**  
In the first year of study the program comprises deepened knowledge in two fields of mathematics chosen among the following areas: algebra, analysis, discrete mathematics, geometry, topology, stochastics, numerical analysis, mathfinance or dynamical systems. In the second year one of the two chosen fields is further studied with courses and seminars. In the master thesis which grows out from advanced courses and seminars results of present research are treated independently using scientific methods and are presented comprehensibly. A minor field of study regards a scientific area where mathematical methods are essential and used substantially. Courses from areas that qualify generally for an occupation contain subjects that prepare to access responsible professional life or doctoral work.
- (d) **Program Details:** See Transcript of Records at the end of this document.
- (e) **Grading Scheme:**

Grade		Number of participants in percent*
1,0 to 1,2	excellent (ausgezeichnet)	
1,3 to 1,5	very good (sehr gut)	
1,6 to 2,5	good (gut)	
2,6 to 3,5	satisfactory (befriedigend)	
3,6 to 4,0	sufficient (ausreichend)	
from 4,1	fail (nicht ausreichend)	

\* 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

(f) **Overall Classification:**

..... (German Grading Scheme)

..... (ECTS-Grade)

5. **Function of the Qualification**

(a) **Access to Further Study:** PhD-program

(b) **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 (Mathematics).

6. **Additional Information**

(a) **Additional Information:** Additional Certificates have to be attached by students individually

(b) **Further Information Sources:**

On the Institution: <http://www.uni-frankfurt.de/>

On the Program: <http://www.math.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

Transcript of Records from XX.XX.XXXX

Frankfurt am Main,

(Seal)

## Transcript of Records

Family Name .....  
 First Name .....  
 Date of Birth .....  
 Place of Birth .....  
 Country of Birth .....  
 Student ID Number .....

Module	CP	Grade
Optional modules		
MaM-WP-1	14	
MaM-WP-2	14	
Optional modules/Individual specialization		
MaM-GR-1	14	
MaM-GR-2	12	
Modules in professionalization		
MaM-PR-1	8	
MaM-PR-2	5	
Master thesis	12	
Other optional/Individual ... *)		
(MaM-AF-1)	12	
(MaM-AF-2)	11	

\*) These modules depend on the program of the ... chosen by the student

## Anhang 12: Diploma Supplement/Master/Deutsch

### 1. Angaben zur Person

Name .....

Vorname .....

Geburtsdatum .....

Geburtsort .....

Geburtsland .....

Matrikelnummer .....

### 2. Qualifikation

- (a) **Bezeichnung der Qualifikation (vollständige Bezeichnung, Abkürzung)** Master of Science (M.Sc.)
- (b) **Sudienfach:** Mathematik
- (c) **Name der verleihenden Institution:**  
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Fachbereich Informatik und Mathematik  
Status: Universität, Staatlich
- (d) **Sprache des Studiums/der Prüfung:** Deutsch, teilweise Englisch

### 3. Angaben zum Niveau der Qualifikation

- (a) **Niveau der Qualifikation:** 2. berufsqualifizierender Abschluss
- (b) **Dauer des Studienprogramms:** 2 Jahre
- (c) **Zulassungsvoraussetzungen:** Abschluss des Bachelorstudiengangs Mathematik oder eines vergleichbaren Studiengangs mindestens mit Note 3,0

### 4. Angaben zu Studieninhalten und Studienerfolg

- (a) **Form des Studiums:** Vollzeitstudium/Teilzeitstudium
- (b) **Studienziele:**  
Der Studiengang ist forschungsorientiert. Die Absolventinnen und Absolventen werden durch die Ausbildung auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder den Zugang zu einem Promotionsprogramm vorbereitet.
- (c) **Studieninhalte:**  
Das Studium vermittelt im ersten Studienjahr vertiefte Kenntnisse in zwei frei aus dem Angebot wählbaren Fachgebieten der Mathematik. Die Wahlmöglichkeiten umfassen: Algebra, Analysis, Diskrete Mathematik, Geometrie, Topologie, Stochastik, Numerische Analysis, Finanzmathematik und Dynamical Systeme. Im zweiten Studienjahr wird ein Thema davon als Schwerpunktbereich weiter vertieft. In der Masterarbeit, die sich im allgemeinen im Anschluss an ein Seminar im Schwerpunktbereich ergibt, werden aktuelle Forschungsergebnisse selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden erarbeitet und in verständlicher Form dargestellt.  
Im Studium eines Anwendungsfaches soll eine vertiefte Auseinandersetzung mit einem wissenschaftlichen Fach, in dem mathematische Methoden eine herausgehobene Stellung einnehmen, stattfinden.  
Im Professionalisierungsbereich werden Kenntnisse erarbeitet und Methoden eingeübt, die auf einen Einstieg in eine verantwortungsvolle Berufstätigkeit oder ein Promotionsstudium vorbereiten.
- (d) **Angaben zum Studium:** Siehe Anlage „Transcript of Records“ am Ende dieses Dokuments.
- (e) **Beschreibung der Notenskala:**

Note		Anzahl der 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 der 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 drei Semester

(f) **Gesamtnote:**

..... (Deutsches Notensystem)

..... (ECTS-Note)

5. **Funktion der Qualifikation:**

- (a) **Zugang zu weiterführenden Studien:** Promotionsprogramm
- (b) **Offizieller Status der Absolventeninnen und Absolventen:** Mit dem Abschluss des Studiums wird den Absolventen und Absolventinnen der akademische Grad „Master of Science“ (M. Sc.) verliehen. Es ist ein berufsqualifizierender Abschluss in Mathematik.

6. **Zusätzliche Leistungen:**

- (a) **Zusätzliche Information:** Siehe Anhang (Zertifikate bzw. ergänzende Zeugnisse sind von den Studierenden beizufügen)
- (b) **Weitere Quellen der Information:**  
Über die Institution: <http://www.uni-frankfurt.de/>  
Über den Studiengang: <http://www.math.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  
 Transcript of Records vom XX.XX.XXXX

Frankfurt am Main,

(Siegel)

## Transcript of Records

Name .....

Vorname .....

Geburtsdatum .....

Geburtsort .....

Geburtsland .....

Matrikelnummer .....

Module	CP	Grade
<b>Wahlpflichtmodule</b>		
MaM-WP-1	14	
MaM-WP-2	14	
<b>Schwerpunktmodule</b>		
MaM-GR-1	14	
MaM-GR-2	12	
<b>Professionalisierungsbereich</b>		
MaM-PR-1	8	
MaM-PR-2	5	
Masterarbeit	12	
<b>Module im Anwendungsfach*)</b>		
(MaM-AF-1)	12	
(MaM-AF-2)	11	

\*) Diese Module hängen von der Wahl der Studierenden ab.



# Anhang 13: Informationen zum deutschen Bildungssystem

Die folgenden Informationen werden als

## Information on the german higher education system

einem Diploma Supplement beigefügt.

### 1. Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).

- *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.

### 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.

### 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>.

### 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.

(a) **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.).

(b) **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).

(c) **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.

## 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.

## 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 %).

## 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. 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]; Lennardstrasse 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; E-Mail: 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; E-Mail: 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; E-Mail: 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)

---

<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.